

www.radio.msk.ru

www.pro-radio.ru

www.paguo.ru

5.2002

РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ

«География» призов

- Запоминающий ИК приемопередатчик
- УМЗЧ для компьютера
- Автомобильный речевой информатор
- Узконаправленный микрофон
- Передатчик для спортивной радиопеленгации

...и еще 31 конструкция



5
2002

	9 мая — День Победы.	4
	7 мая — День радио	5
	ЛОТЕРЕЯ ЖУРНАЛА "РАДИО"	5
	ЛУЧШИЕ ПУБЛИКАЦИИ 2001 ГОДА	5
ВИДЕОТЕХНИКА 6	Б. Хохлов. СБИС ФИРМЫ PHILIPS	6
	И. Смирнов. ЗАПОМИНАЮЩИЙ ИК ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК	8
	И. Нечаев. "СТОРОЖ" ДЛЯ АКТИВНОЙ ТЕЛЕАНТЕННЫ	11
РАДИОПРИЕМ 12	В. Сазоник, В. Ермашкевич, К. Козлов. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УКВ-ДМВ ПРИЕМНИК "SEC-850M"	12
ЗВУКОТЕХНИКА 15	А. Орлов. УМЗЧ С СИММЕТРИЧНЫМ ВХОДОМ БЕЗ ОБЩЕЙ ООС	15
	А. Филатов, К. Филатов. ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ КАССЕТНЫЙ РЕКОРДЕР	17
	И. Нечаев. УМЗЧ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА	19
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА 20	В. Трошков. ТЕРМОМЕТР НА DS1821 И PIC-КОНТРОЛЛЕРЕ	20
КОМПЬЮТЕРЫ 21	Р. Александров. СХЕМОТЕХНИКА БЛОКОВ ПИТАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ	21
ИЗМЕРЕНИЯ 24	Э. Кузнецов. ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ В КОНТРОЛЬНОМ СТЕНДЕ	24
ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ 26	И. Бакомчев. ПРИБОР АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПЧЕЛОСЕМЕЙ	26
	Н. Заец. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ИНКУБАТОРА	28
	Ю. Виноградов. РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ОХРАНА ПОСЕЛКА	30
	Е. Зуев, А. Бутов. "ВЕЧЕРНИЙ СВЕТ"	33
	И. Цаплин. ГЕЛИОСТАТ	35
	С. Поляков. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР ИЗ КИТАЙСКИХ ЧАСОВ	36
ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ 37	А. Гордеев. АВТОМОБИЛЬНЫЙ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАТОР	37
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ 41	Ю. Семенов. ИМПУЛЬСНЫЕ ПОНИЖАЮЩИЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ	41
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ 44	С. Евдокимов. ИЗГОТОВЛЕНИЕ СВАРОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА	44
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК 47	В. Киселев. ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КП737	47
"РАДИО" — НАЧИНАЮЩИМ 49	И. Нечаев. МУЗЫКАЛЬНАЯ ИГРУШКА "СВЕТОФОН"	49
	И. Александров. БЛОК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ РАДИОПРИЕМНИКА	51
	И. Городецкий. ЩУП ДЛЯ ПРОВЕРКИ МОНТАЖА	51
	П. Алешин. СИГНАЛИЗАТОР ОТКЛЮЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ	52
	В. Поляков. ПРОСТОЙ ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ	53
	А. Бутов. ИНДИКАТОР ПЕРЕГРЕВА ТЕПЛОТВОДА	53
	В. Мосягин. УЗКОНАПРАВЛЕННЫЙ МИКРОФОН	54
	Е. Мухудинов. ДВЕ КОНСТРУКЦИИ С СЕНСОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ	56
"РАДИО" — О СВЯЗИ 57	ПЕРВЫЕ ПОСЛЕ ВОЙНЫ	57
	НА ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДИАПАЗОНАХ	58
	К. Шульгин. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДИСКОВЫХ ЭМФ НА ЧАСТОТУ 500 кГц	59
	А. Прокудин. ИНДИКАТОР ВЧ ТОКА НА ОПЛЕТКЕ КАБЕЛЯ	61
	А. Долгий. ПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ	62
	В. Днищенко. СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ	64
	И. Нечаев. СОГЛАСУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРАНСВЕРТЕРА 144/27 МГц	65
	А. Соколов. УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ТРАНСИВЕРА	66
	РАДИОСТАНЦИИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ	68
	А. Голышко. ИНТЕРНЕТ: ПОДГОТОВКА ЗАХВАТА ПЛАНЕТЫ	69

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ (с. 46). ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 1, 3, 16, 19, 29, 40, 45, 48, 71—80).

На нашей обложке. "География" призов журнала: красные кружки — выигрыши лотереи, зеленые — лучшие публикации, синие — угадавшие лучшие публикации. Внизу слева — "главный распределитель лотов" Алеша Миловзоров, справа — заветный конверт извлекается со дна лотерейного барабана.

**ЧИТАЙТЕ В
СЛЕДУЮЩЕМ
НОМЕРЕ:**

УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИИ ТЕЛЕАНТЕНН ПО КАБЕЛЮ
АУДИОМИКШЕР ДЛЯ ВИДЕОКАМЕРЫ
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЧАСТОТОМЕР
ПЕРВИЧНЫЕ ЧАСЫ
ВТОРИЧНЫЕ ЧАСЫ
ПРОСТОЙ РАДИОТРАКТ ТРАНСИВЕРА

Издаётся с 1924 года

РАДИО

“РАДИОЛЮБИТЕЛЬ” — “РАДИОФРОНТ” — “РАДИО”

5•2002

МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

“Radio” is monthly publication on audio, video, computers, home electronics and telecommunication

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г.

Регистрационный № 01331

Главный редактор Ю. И. КРЫЛОВ

Редакционная коллегия:

В. В. АЛЕКСАНДРОВ, В. М. БОНДАРЕНКО, А. В. ГОЛЫШКО,
С. С. ГУБАНОВ (ОТВ. СЕКРЕТАРЬ), А. С. ЖУРАВЛЕВ, Б. С. ИВАНОВ,
Н. В. КАЗАНСКИЙ, Е. А. КАРНАУХОВ, С. Н. КОМАРОВ,
А. Н. КОРОТОНОШКО, В. Г. МАКОВЕЕВ, В. В. МИГУЛИН,
С. Л. МИШЕНКОВ, А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ, В. Т. ПОЛЯКОВ, Е. Г. СИЛКИНА,
Б. Г. СТЕПАНОВ (ПЕРВЫЙ ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА), В. В. ФРОЛОВ, В. К. ЧУДНОВ

Корректор Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Обложка: А. Б. ШИТОВ

Верстка: Е. А. ГЕРАСИМОВА, В. П. ОБЪЕДКОВ

Адрес редакции:

107045, Москва, Селиверстов пер., 10

E-mail: radio@paguo.ru

Группа работы с письмами — (095) 207-31-18

Группа рекламы — (095) 208-99-45,
тел./факс (095) 208-77-13; e-mail: advert@paguo.ru

Распространение — (095) 208-81-79; e-mail: sale@paguo.ru

Подписка и продажа — (095) 207-77-28

Бухгалтерия — (095) 207-87-39

Наши платежные реквизиты:

получатель — ЗАО «Журнал «Радио», ИНН 7708023424,
р/сч. 40702810438090103159 в Мещанском ОСБ №7811, г. Москва
Банк получателя — Сбербанк России, г. Москва
корр. счет 30101810400000000225 БИК 044525225

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных объявлений

Подписано к печати 17.04.2002 г. Формат 84×108/16. Печать офсетная.

Объем 10 физ. печ. л., 5 бум. л., 13,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная

Подписной индекс:

по каталогу «Роспечати» — 70772;

по каталогу Управления Федеральной почтовой связи — 89032

© Радио, 2002 г. Воспроизведение материалов журнала «Радио» в любом виде, полностью или частично, допускается только с письменного разрешения редакции журнала «Радио».

Отпечатано в ИД «Медиа-Пресса», 125993, ГСП-3, Москва, А-40,
ул. «Правды», 24. Зак. 1150.

DOCTOR
WEB

Компьютерная сеть редакции журнала «Радио» находится под защитой антивирусной программы Dr.WEB И. Данилова. Техническая поддержка ООО «СалД» (Санкт-Петербургская антивирусная лаборатория И. Данилова) <http://www.drweb.ru> тел.: (812) 294-6408



КОМПАНИЯ МТУ-ИНФОРМ

Полный комплекс услуг связи

- цифровая телефонная связь -
- аренда цифровых каналов -
- услуги сети передачи данных -
- подключение к сети Интернет -
- услуги Интеллектуальной платформы -

119121, Москва, Смоленская-Сенная пл., 27-29, стр. 2
тел. (095) 258 78 78, факс (095) 258-78-70
<http://www.mtu.ru>, e-mail: office@mtu.ru

9 мая — День Победы 7 мая — День радио

Отмечая один из самых главных праздников нашей страны — День Победы, мы не можем не вспомнить о том, что свой заметный вклад в нее внесли военные связисты. А среди них было немало тех, кто пришел в военную связь из радиолюбительства. Тех, для кого занятия радиолубительством определили профессию и связали всю дальнейшую жизнь с Вооруженными Силами.

Одним из таких людей был Николай Афанасьевич Байкузов. Он увлекся радиотехникой еще в 1922 году, а отслужив срочную службу в армии (конечно, в полку связи!), начал серьезно осваивать короткие волны на личной любительской радиостанции (позывной ХЕУ2BD). Опыт полета в 1928 году с радиостанцией на азростате привел его вскоре на работу в Гражданский воздушный флот. Как многие коротковолновики той поры, Николай Афанасьевич сочетал умение прекрасно работать в эфире с конструкторским талантом. Он, например, принимал участие в создании радиооборудования для самолета-гиганта “Максим Горький”, первых радионавигационных приборов.



Николай Афанасьевич Байкузов у своей любительской радиостанции.

Но не прекращал он занятий и радиолубительством. Будучи весьма разносторонним человеком, Байкузов не только работал в эфире. В 1930 году вместе с Л. Кубаркиным и В. Востряковым он создал первый в стране самодельный телевизор и принимал передачи из Германии. На его счету был и первый в стране магнитофон.

В конце тридцатых годов Николай Афанасьевич осваивает штурманское дело и в качестве штурмана и радиста летает в Арктике, становится пионером “слепых полетов” по радиооборудованию. И когда в феврале 1941 года формируется Дальнебомбардировочный авиационный полк, в задачу которого входило освоение полетов при любых погодных условиях, лучшей кандидатуры для должности помощника командира полка по связи и навигации найти было нельзя. Байкузов становится профессиональным военным — военным инженером III ранга. Позже, когда полк вошел в состав Авиации дальнего действия, генерал-майор инженерно-авиационной службы Н. А. Байкузов возглавил соответствующее управление.

Несмотря на всю занятость по работе (а руководить надо было огромным хозяйством, разбросанным по всей стране), Николай Афанасьевич продолжал заниматься радиолубительством, не расставался с паяльником. Рассказ о Байкузове был бы неполным, если бы мы не упомянули о том, что он был первым послевоенным главным редактором журнала “Радио” (1946—1952 гг.). Должность он эту занимал, как принято говорить, “по совместительству”, но “свадебным генералом” генерал-майор Н. А. Байкузов не был. Это ему не позволяла душа истинного радиолубителя.

Подробный рассказ об этом удивительном человеке был опубликован в декабрьском номере журнала “Радио” за 1981 год (Н. Григорьева. “Его жизни взлет”). Эта статья выложена на сайте журнала “Радио” в разделе “Избранные публикации прошлых лет”.

ЛОТЕРЕЯ ЖУРНАЛА "РАДИО"

Итоги нашей лотереи среди тех, кто выписывал и читал журнал во втором полугодии прошлого года, были опубликованы в предыдущем номере. Напоминаем, что для участия в новой лотерее — по итогам первого полугодия этого года — необходимо помимо пяти (из шести, напечатанных в журнале) купонов прислать и заполненную анкету читателей журнала "Радио". Анкета

полугодии жюри было молодежным. Его возглавил Алексей Мирющенко, который работает испытателем на одном из оборонных предприятий и... ведет занятия со школьниками в Московском городском дворце детского и юношеского творчества. Алексей — кандидат в мастера спорта по радиосвязи. Он учит мальчишек и девочек телеграфной азбуке и основам любительской радиосвязи. В жюри вошли и трое

тера спорта по радиосвязи и имеет первый разряд по спортивной радиопеленгации.

Из пятидесяти лотов по традиции половину составили подписки на второе полугодие на журнал "Радио". Часть лотов также была традиционной — магнитолы, мультиметры, радиоприемники, проигрыватель компакт-дисков. Новинкой среди лотов был комплект выпусков "Радиобиблиотечки", который предоставило издательское предприятие "Радиософт". В этой серии вышло уже тринадцать книжек, и все они во-



Секретарь жюри Евгения Кирчанова ведет протокол розыгрыша лотереи.



Жюри (слева направо): Евгения Кирчанова, Дима Сидоров, Алексей Мирющенко, Света Москаева и Роман Толмачев.

была опубликована в февральском номере журнала и будет повторена в июньском. Она должна быть выслана в одном письме вместе с купонами.

Ну а теперь несколько слов о том, как проходил розыгрыш прошедшей лотереи. В этом

его учеников первого года обучения — Светлана Москвина, Роман Толмачев и Дмитрий Сидоров. Секретарем жюри была Евгения Кирчанова. Женя также занимается в радиосекторе Московского городского дворца детского и юношеского творчества. Она кандидат в мас-

шли в лотерейный комплект. Вновь среди лотов появились фирменные футболки с логотипом журнала "Радио". Как и в предыдущей лотерее, лоты распределились относительно равномерно — погали в 32 субъекта России, а также в Казахстан, Грузию, Армению и Украину.

ЛУЧШИЕ ПУБЛИКАЦИИ 2001 ГОДА

Как обычно, в канун дня Радио, жюри подвело итоги конкурса на лучшую публикацию минувшего года. Всего в ваших письмах, уважаемые читатели, было названо более 100 статей из разных разделов журнала. Победителями стали:

ДОЛГИЙ А. С., Москва, первое место и денежный приз 5000 руб. за статью "Разработка и отладка устройств на МК" (№ 5—12).

БЕЛЯНСКИЙ А. Л., Украина, г. Донецк, второе место и денежный приз 3000 руб., статья "КВ трансвер HT981M" (№ 1—8, 10).

Два третьих места и денежные премии по 2000 руб. присуждены **ХАБАРОВУ А. В.**, Владимирская обл., г. Ковров, за статью "Датчик движения" (№ 10) и группе авторов (**ПАШКЕВИЧ Л. П.**, **РУБАНИК В. А.** и **КРАВЧЕНКО Д. А.**), г. Киев, Украина, за цикл статей "Модернизация телевизоров ЗУСЦТ—СУСЦТ" (№ 5, 6, 11, 12).

Пять авторов отмечены поощрительными премиями по 1000 руб.:

ВОЛОДИН В. Я., Украина, Одесская обл., за статью "Источник бесперебойного питания" (№ 5, 6).

ЛАЧИНЯН С. С., Казахстан, Алма-Ата, за статью "Комбинированный УМЗЧ без общей ООС" (№ 4, 5).

НЕЧАЕВ И. А., г. Курск, за статью "Радиопроис домашних животных" (№ 3).

РЮМИК С. М., Украина, г. Чернигов, статья "DENDY" — генератор телевизионных испытательных сигналов" (№ 8).

СЕМЕНОВ Ю. В., г. Ростов-на-Дону, за статью "Разработка одноканальных обратных преобразователей напряжения" (№ 10, 11).

Поздравляем победителей, желаем дальнейших успехов в творчестве!

Из приславших письма с предложениями никто не сумел правильно назвать пять (или более) победителей. Наиболее удачливыми были: **ДАВЫДОВ Ю. А.**, Архангельская обл., Шенкурский р-н, д. Куликовская.

ЕРШОВ Д. С., г. Ростов-на-Дону.

КЛЮШНИКОВ С. П., Оренбургская обл., г. Гай-1.

МИРОШНИКОВ А. И., г. Хабаровск.

САЛАГАЕВ М. Е., Кемеровская обл., г. Беловский.

УСОВ А. В., г. Челябинск.

Все они получают бесплатную подписку на журнал "Радио" на второе полугодие 2002 г. или (по желанию) на первое полугодие 2003 г.

Конкурс на лучшую публикацию продолжается. Мы приглашаем всех читателей принять в нем участие, присылать нам свои предложения. Просим называть не более восьми претендентов, обязательно указывать фамилию и инициалы автора, а также полное и точное наименование публикации, номер и страницу журнала, где она опубликована, место, которое, по вашему мнению, заслуживает

статья. В конкурсе примут участие письма, поступившие в редакцию до 31 марта 2003 г.

Условия остаются прежними: авторы публикаций, занявших первое, второе и третье (две публикации) места, получают денежные призы. Денежными призами будут отмечены и авторы статей, набравшие наибольшее число голосов, но не ставшие призерами. А читатели, правильно назвавшие не менее четырех победителей, получают бесплатную подписку на журнал "Радио" на ближайшее полугодие.

Уважаемые читатели, не ограничивайтесь пассивным участием в конкурсе. Присылайте нам описания своих разработок, и не исключено, что среди имен победителей очередного этапа будет и ваше имя!



ДИСПЛЕЙНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ TDA933*H

Б. ХОХЛОВ, доктор техн. наук, г. Москва

Дисплейный процессор из серии TDA933*H и видеопроцессор TDA9321H, рассмотренный в журналах "Радио" № 9—12 за 2001 г., позволяют изготовить цветной телевизор высшего класса, принимающий и декодирующий сигналы любого цветового стандарта. При обработке используется гребенчатый разделительный фильтр. Дисплей может служить кинескоп большого формата, ЖК проектор или плазменная панель. Аппарат может иметь четыре группы входов для внешних сигналов, в том числе S-VGA для сигналов с компьютера. К нему легко подключаемы модули телетекста (TXT) и кадра в кадре (PIP). Все оперативные и сервисные регулировки в телевизоре, в том числе группового времени задержки радиоканала, обеспечиваются по цифровой шине I²C.

На таких процессорах может быть собран аналого-цифровой телевизор для приема спутниковых (DVB-S), кабельных (DVB-C) и наземных (DVB-T) телевизионных программ. Причем в полной мере будут реализованы заложенные в эти стандарты возможности и, прежде всего, высокая четкость изображения. Такой телевизор может входить в комплект домашнего кинотеатра с возможностью просмотра фильмов с видеодисков DVD. Телевизор целесообразно снабдить цифровым блоком повышения качества изображения (БПК).

Дисплейный процессор подключают к выходам видеопроцессора TDA9321H непосредственно или через цифровой БПК так, как это показано на рис. 1. Структурная схема процессора TDA933*H представлена на рис. 2.

Микросхемы серии TDA933*H — дисплейные процессоры, управляемые по цифровой двухпроводной шине I²C с малым потреблением мощности. Исполнительный адрес (8С) микросхемы по этой шине A6A5A4A3A2A1A0R/W — 10001101/0. Она работает с тактовой частотой 400 кГц. Действующие управляющие субадреса (регистры в ши-

не) — от 00 до 1F. Субадрес FE зарезервирован для тестовых целей.

Названия управляющих и статусных битов указаны в табл. 1. Они обеспечивают установку параметров соответ-

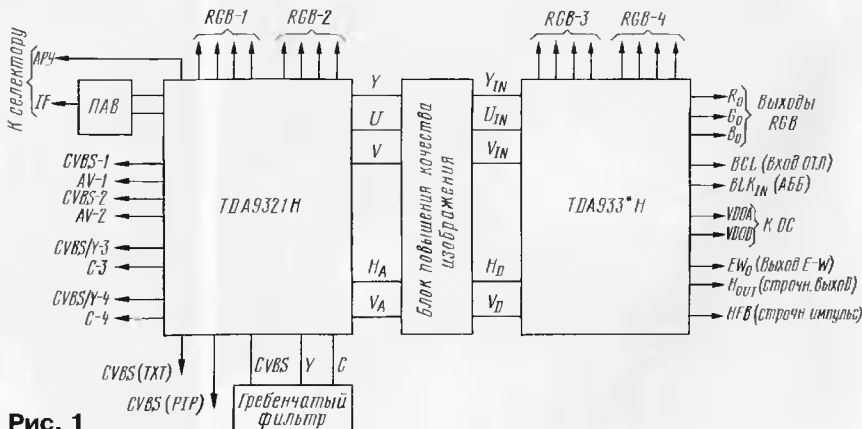


Рис. 1

Таблица 1

Входная функция (регистр—субадрес)	Субадрес (регистр)	Управляющие биты							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Обработка RGB-1	00	MAT	EBB	SBL	RBL	BLS	BKS	IE1	IE2
Обработка RGB-2	01	MUS	FBC	OBL	AKB	CL3	CL2	CL1	CL0
Расширенное стр. бланк.	02	HBL	TFBC	GAI	STB0	HB3	HB2	HB1	HB0
Строчная развертка	03	HDTV	VSR	0	STB1	POC	PRD	VGA	ESS
Кадровая развертка	04	OPC	VFF	LBM	DIP	OSO	SVF	EVG	DL
Яркость (05), насыщ. (06) и контр. (07)	0	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
R (08), G (09) и B (0A) в белом	0	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Ограничение пиков в белом	0B	0	0	SC1	SC0	A3	A2	A1	A0
Сдвиг по горизонтали	0C	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Гориз. параллелограмм	0D	0	0	0	0	A3	A2	A1	A0
Коррекция E-W: амплитуда (0E), параболы (0F), параболы вверх (10), трапеция (11), компенсация EHT (12)	0	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Коррекция по верт.: наклон (13), размер (14), S-кор. (15), сдвиг (16), ZOOM (17), прокрутка (18)	0	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Задержка по вертикали	19	0	0	0	A4	A3	A2	A1	A0
Выход ЦАП	1A	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Уровень черного в R (1B) и G (1C)	0	0	0	0	A3	A2	A1	A0	
Временные соотно. по строкам	1D	0	0	0	HDCL	LBL3	LBL2	LBL1	LBL0
Парабола E-W внизу	1E	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Линейность по горизонтали	1F	0	0	0	0	A3	A2	A1	A0
Выходная функция	Субадрес (регистр)	Статусные биты							
Статусный байт 0	00	POR	FSI	SL	XPR	NDF	IN1	IN2	WBC
Статусный байт 1	01	N2	ID2	ID1	ID0	NHF	BCF	FLS	NRF
Статусный байт 2	02	X	X	X	X	X	HPOL	VPOL	NBC

Продолжение.

Начало см. в "Радио", 2001, № 5—9.

Май 2002 год

Для участия в лотерее надо собрать любые пять из шести купонов полугодия.

Фамилия И. О. _____

Город _____

вующих функций и режимов (входные функции) процессоров, а также индикацию состояния их узлов (выходные функции). Большинство функций будет рассмотрено ниже при описании процессора.

Микросхемы содержат процессоры RGB и разверток. Статусные биты ID0—ID2 (регистр 01, биты D4—D6) показывают, какой именно процессор применен в телевизоре в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Значение бита			Процессор
ID2	ID1	ID0	
0	0	0	TDA9330H
0	0	1	TDA9332H
0	1	1	TDA9331H

от цветовой системы) матрицы RGB—YUV и регулировки яркости, контрастности и насыщенности изображения, сильнее "затягивание" вблизи бело-синих

Таблица 3

Значение бита		Стандарт
MAT	MUS	
0	0	PAL
0	1	ATSC
1	0	NTSC (Япония)
1	1	NTSC (США)

Таблица 4

Значение бита				Размах сигналов на катодах, В
CL3	CL2	CL1	CL0	
0	0	0	0	41
1	0	0	0	70
1	1	1	1	95

метров кинескопа. Такая стабилизация основана на том, что отношение токов связано с отношением управляющих напряжений формулой $I_{K1}/I_{K2} = (U_1/U_2)^2$.

Система приводит отношение между токами I_{K1} и I_{K2} к отношению образцовых токов, которые заданы в процессоре, изменением уровней черного и амплитуд сигналов R, G, B через две цепи авторегулировки. Уровень черного в сигналах смещается к точкам закрывания электронных прожекторов, что обеспечивает получение неискаженной шкалы серого. Точность подстройки определяется отношением внутренних токов, что в микросхеме можно обеспечить с большой точностью.

Дополнительное преимущество измерения токов в двух точках состоит в том, что система управления регулирует значение токов I_{K1} и I_{K2} так, что они становятся идентичными внутренним образцовым токам. Так как при этом изменяется усиление каскадов R, G, B, то стабилизируются и все каналы (с учетом усилителей сигналов R, G, B и характеристик кинескопа). В результате компенсируются изменения коэффициентов передачи трактов в течение срока службы кинескопа.

Так как различия параметров кинескопов могут потребовать разных модулирующих напряжений, их подстраивают по цифровой шине битами CL0—CL3 (регистр 01, биты D0—D3) в соответствии с **табл. 4**.

Измерение минимального и максимального токов при такой стабилизации происходит в двух следующих друг за другом полях. Ток утечки измеряется в каждом поле. Максимальный ток утечки не должен превышать 100 мкА. Биты АКВ (регистр 01, бит D4) и OPC (регистр 04, бит D7) позволяют изменять режим работы системы в соответствии с **табл. 5**.

Систему АББ выключают при использовании микросхемы не с кинескопом, а, например, с плазменной панелью.

По цифровой шине можно установить различные уровни черного в "красном" (R) и "зеленом" (G) каналах битами A0—A3 (регистры 1B и 1C соответственно, биты D0—D3) по сравнению с уровнем, определенным системой авторегулировки. Это используют для подстройки цветовой температуры темных участков изображения независимо от подстройки в белом.

При включении телевизора система стабилизации темновых токов начинает

Таблица 5

Значение бита		Режим
AKB	OPC	
0	0	Рег. в двух точках
0	1	Рег. в одной точке
1	X	Система АББ выключена

Таблица 6

Значение бита		Частота полей, Гц
VFF	SVF	
0	0	50
0	1	100
1	0	60
1	1	120

работать, а выходы R, G, B выключены до завершения переходных процессов. Причем статусный бит BCF (регистр 01, бит D2) установлен в 0. Время выключенного состояния каналов определяется продолжительностью разогрева кинескопа. После этого бит BCF принимает значение 1, выходы R, G, B включаются и система переходит в нормальный режим.

Система стабилизации темновых токов контролирует уровни в трех каналах (R, G и B) и определяет, какой из уровней находится внутри необходимого интервала ("окна"), что индицируется статусным битом WBC цифровой шины (регистр 00, бит D0), выше или ниже его, что индицирует статусный бит HBC (регистр 02, бит D0), который устанавливается в 0 или 1 соответственно. Эта информация используется для автоматической подстройки напряжений U_{gr} на ускоряющих электродах кинескопа при изготовлении телевизора. Если в системе обнаруживается ошибка, то индицируется статусный бит BCF (регистр 01, бит D2).

Измерительная система содержит узлы ограничения средних токов лучей (управляются через вывод 43 микросхемы) и узлы ограничения в белом, выявляющие малые участки изображения, сигналы которых не могут быть измерены узлами ограничения среднего тока. Пороговый пиковый уровень устанавливает по цифровой шине битами A0—A3 (регистр 0B, биты D0—D3). Кроме того, происходит ограничение и высокочастотных пиков в сигнале (так называемая "мягкая стрижка"). Битами SC0, SC1 (регистр 0B, биты D4, D5) можно получить четыре возможных уровня такого ограничения.

Частоту полей, обеспечиваемую микросхемой, устанавливают битами VFF и SVF цифровой шины (регистр 04, биты D6 и D2 соответственно) в соответствии с **табл. 6**.

Кадровое гашение адаптировано к частоте полей развертки (50/100 или 60/120 Гц). Его изменяют битом LBM цифровой шины (регистр 04, бит D5). При LBM=0 режим кадрового гашения автоматически переключается в зависимости от частоты полей, а при LBM=1 режим фиксирован для частот 50/100 Гц.

В случае отсутствия принимаемого сигнала возможно введение синего поля на экране установкой бита EBB (регистр 00, бит D6) в 1.

(Окончание следует)

Импортные пишущие видеоплееры (ВП) давно перестали быть редкостью в квартирах россиян. К сожалению, эти аппараты значительно уступают видеоманитонам (ВМ), так как не позволяют записывать интересные телепередачи в заранее запрограммированное время при отсутствии владельца. Однако цена (в г. Орле) современных ВМ достигает 180...220 долл., а ВП стоят вдвое дешевле. Поэтому для многих граждан ВМ недоступны и им приходится довольствоваться ВП.

В журнале были рассмотрены устройства, позволяющие записывать телепрограммы на пишущий ВП в отсутствие владельца при использовании компьютера "Радио-86РК" [1] или программируемого таймера "Сигнал-201" [2]. Они замыкают в заданное время определенные кнопки на ПДУ телевизора и ВП. Но для этого их нужно соединить проводами, разобрав ПДУ, что часто нежелательно, особенно до истечения гарантийного срока. Кроме того, не все ПДУ удается разобрать без поломки корпуса.

Предлагаемое для повторения устройство лишено указанных недостатков. В основу его работы заложен принцип запоминания сигналов команд с ПДУ и их последующего излучения без участия владельца по схеме на **рис. 1**. Сигналы с ИК приемника предварительно записывают в память, и они хранятся там до тех пор, пока в нужное время, которое также предварительно задано, по команде с часов не происходит излучение точных копий сигналов в направлении телевизора и ВП.

Основная трудность при записи ИК сигналов заключается в том, что кодировка команд, применяемая фирмами-производителями видеотехники, довольно разнообразна. Кроме того, литературы на такую тему очень мало. Поэтому был проведен ряд экспериментов по определению временных диаграмм ИК сигналов разных ПДУ по схеме на **рис. 2**. Они показали, что в большинстве случаев команды передаются последовательностью из нескольких (десяти и более) пачек импульсов так, как показано на **рис. 3**. Причем информацию несут не импульсы заполнения, а их огибающая. Для того чтобы записать такой сигнал в память, сначала нужно получить огибающую, а затем сделать из нее выборку.

Форма огибающей в сигналах команд с ПДУ разных фирм различается. Однако для того, чтобы записывать такие сигналы в память методом выборки, это знать не обязательно. Важно лишь определить наиболее короткий импульс огибающей. В результате оказалось, что длительность самых коротких импульсов огибающей $t_{и}$ у ПДУ разных фирм одинакова и равна примерно 600 мкс.

В описываемом устройстве для записи команд из огибающей исходного сигнала делается выборка импульсами с периодом следования $T_{выб}$, в два раза меньшим, чем самый короткий импульс в исходном сигнале, т. е. равным 300 мкс. При таком способе записи требуется наименьший объем памяти и исключается вероятность ошибки при дальнейшем восстановлении оги-

ЗАПОМИНАЮЩИЙ ИК ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК

И. СМЕРНОВ, г. Орел

Мы уже публиковали материалы о том, как записать телевизионные программы в отсутствие владельца на пишущий видеоплеер, не оборудованный программируемым таймером. Здесь помещаем описание еще одного подобного устройства, обладающего рядом достоинств по сравнению с ранее описанными конструкциями.

бающей. При воспроизведении команды восстановления огибающей происходит в узле на D-триггере. Она, в свою очередь, регулирует подачу импульсов заполнения и дальнейшее их излучение.

нужно подключать к ПДУ телевизора и ВП проводами. Устройство позволяет в отсутствие владельца записать на пишущий ВП до восьми (ограничено возможностью таймера запоминать 16 программ) телепрограмм с разных те-

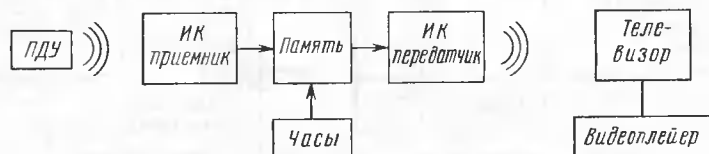


Рис. 1

Устройство состоит из модуля приемопередатчика, программируемого таймера "Сигнал-201" (часы) и модуля сопряжения. Внешний вид устройства показан на рис. 4.

Основное достоинство устройства заключается в том, что оно подходит

леканалов, записать телепрограммы с тюнера спутникового телевидения (например, НТВ-плюс). Кроме того, устройство может и просто включить телевизор в определенное время на заданный канал (чтобы не пропустить передачу) или выключить видеоаппаратуру (функция SLEEP-таймер).

К недостатку устройства можно отнести необходимость записи сразу трех команд за 1...2 с с разных ПДУ. Для этого нужно немного потренироваться.

Приемопередатчик — это отдельный блок, размещаемый непосредственно на таймере и соединенный с ним кабелем. Принципиальная схема приемопередатчика изображена на рис. 5.

Большую часть времени приемопередатчик работает в режиме хранения. По команде с таймера он начинает записывать или воспроизводить ранее записанные сигналы. При этом устройство может выполнить одно из шести действий: запись послышки 1 или 2, их воспроизведение каждой отдельно, поочеред-

ную запись послышек 1 и 2 (второй сразу за первой) и их воспроизведение.

Рассмотрим работу устройства на примере записи послышки 1. При нажатии на кнопку "1" таймера или при срабатывании соответствующей программы на вывод 6 триггера DD2.1 поступает короткая пачка импульсов и переводит его в единичное состояние. При этом начинает работать задающий генератор на элементах DD1.1—DD1.3. Счетчики DD4, DD5.1, DD7 формируют импульсы выборки и импульсы смены адреса, а счетчики DD5.2 и DD9 — сигналы смены адреса для микросхем памяти DD11, DD12. С каждым новым входным импульсом состояние счетчиков DD5.2, DD9 увеличивается на единицу, перебирая поочередно все возможные комбинации адресов. Элемент DD8.3 формирует сигнал CS выбора микросхемы DD11. При этом выборка (этим же сигналом) происходит автоматически.

Во время записи слышен сигнал звукоизлучателя HA1 и светится светодиод HL2. В это время на ИК приемник DA1 приходят сигналы команд с ПДУ телевизора или видеоплеера. Они усиливаются и демодулируются. С выхода приемника сигнал поступает через инвертор DD10.1 на входы DI микросхем памяти DD11 и DD12. Процесс записи длится до тех пор, пока на выводе 1 счетчика DD9 не появится уровень 1. Это означает, что перебор всех ячеек памяти закончен. При этом триггер DD2.1 переходит в исходное (нулевое) состояние, процесс записи прекращается и приемопередатчик переходит в ждущий режим.

Режимы записи и воспроизведения отличаются только положением тумблера SA1. При подаче на входы W/R микросхем памяти уровня 0 происходит запись, при подаче уровня 1 — воспроизведение.

Воспроизведение послышки 1 обеспечивается при нажатии на кнопку "1" таймера или при срабатывании соответствующей программы. На вывод 6 триггера DD2.1 поступает короткая пачка импульсов, переводя его в единичное состояние. При этом на выводе 7 микросхемы DD11 появляются записанные ранее импульсы. Они воздействуют на вывод 9 триггера DD3.2. На его вывод 11 приходят тактовые импульсы, сфор-

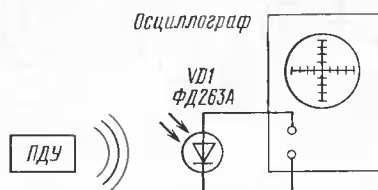


Рис. 2

почти ко всем телевизорам и ВП (кроме аппаратов с устаревшим стандартом ИТТ). Приемопередатчик может одновременно управлять несколькими объектами, так как в него можно записать любые команды с разных ПДУ. Его не

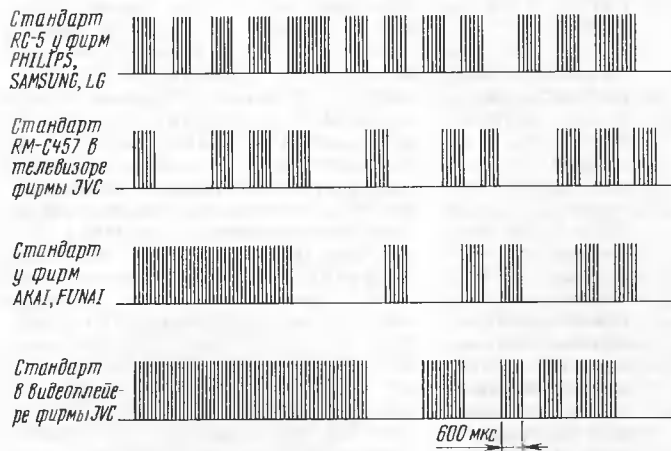


Рис. 3



Рис. 4



Объем памяти каждой из микросхем DD11 и DD12 — 4096 бит. Учитывая то, что период следования импульсов выборки равен 300 мкс, получаем возможную длительность одной записанной посылки: $4096 \times 0,0003 = 1,23$ с. Практика показала, что за это время можно ввести две—три команды с различных ПДУ. Этого достаточно для последовательного включения телевизора, ВП и его режима записи.

Функция воспроизведения послышки 1, а затем послышки 2 предназначена для обеспечения возможности записи на ВП телепередач с нескольких телеканалов. При нажатии на кнопку "3" таймера или при срабатывании соответствующей программы на вывод 6 триггера DD3.1 поступает короткая пачка импульсов, переводя триггеры DD2.1 и DD3.1 в единичное состояние. Особенность этой функции заключается в том, что по окончании воспроизведения послышки 1 сразу начинается воспроизведение послышки 2.

Налаживание приемопередатчика следует начинать с установки частоты задающего генератора на элементах

DD1.1—DD1.3. Для этого на анод диода VD1 временно подают напряжение питания через резистор сопротивлением 1 кОм. При этом звуковой сигнал звучит непрерывно. Для нормальной работы устройства частота задающего генератора должна быть в пределах 550...650 кГц. Ее изменяют подстроечным резистором R1. Далее проверяют работу делителей DD4—DD7 и счетчиков DD5.2 и DD9, используя осциллограф. Временные диаграммы должны соответствовать рис. 6.

При исправной работе всех элементов приемопередатчика кратковременная подача напряжения питания на анод

диода VD1 вызывает сигнал звукоизлучателя HA1 длительностью 1,2 с. Если устройство планируется использовать ночью, то, чтобы не беспокоить окружающих, следует предусмотреть тумблер для выключения звукоизлучателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кольцов В. Программное управление видеоплеером. — Радио, 1997, № 3, с. 6—8.
2. Матыкин А. "Сигнал-201" управляет видеоплеером. — Радио, 1998, № 1, с. 11, 12.

(Окончание следует)

"СТОРОЖ" ДЛЯ АКТИВНОЙ ТЕЛЕАНТЕННЫ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Индивидуальные телевизионные активные антенны, устанавливаемые на крышах многоквартирных домов, нередко становятся объектом посягательства. Автор предлагает применить устройство, сигнализирующее о происходящем.

Активные телеантенны со встроенными пластинчатыми усилителями становятся все более популярными у населения. Но одновременно к ним проявляют повышенный интерес и похитители, которые считают их более дорогостоящими по сравнению с другими. В некоторых регионах это становится настоящим бедствием. Для того чтобы хоть как-нибудь "посторожить" такую антенну, предлагается охранный прибор, подающий звуковой сигнал при существенном нарушении обычного рабочего режима антенны.

Принципиальная схема такого устройства показана на рис. 1. Его включают в разрыв проводников, соединяющих сетевой блок питания с узлом подачи напряжения (обычно он подключен к антенному гнезду телевизора) на кабель снижения. В нормальном рабочем состоянии антенны, кабеля снижения и усилителя, ток, потребляемый последним,

напряжения 1. Одновременно почти такой же уровень воздействует и на второй вход (вывод 2) этого элемента. В результате на его выходе будет низкий уровень напряжения 0, запрещающий работу генератора импульсов, собранного на элементах DD1.2, DD1.3.

При возникновении аварийного случая, связанного с похищением антенны или выходом ее из строя, устройство подает сигнал тревоги. При этом возможно два состояния на конце кабеля снижения (обычно грабители его перерезают): либо его центральный проводник и экранирующая оплетка разомкнуты, либо замкнуты (короткое замыкание). Если они разомкнуты, то ток через резистор R2 не протекает и транзистор VT1 закрыт. Хотя на вывод 2 элемента DD1.1 по-прежнему приходит уровень 1, на его вывод 1 сразу воздействует уровень 0 и на его выходе появляется уровень 1, разрешающий ра-

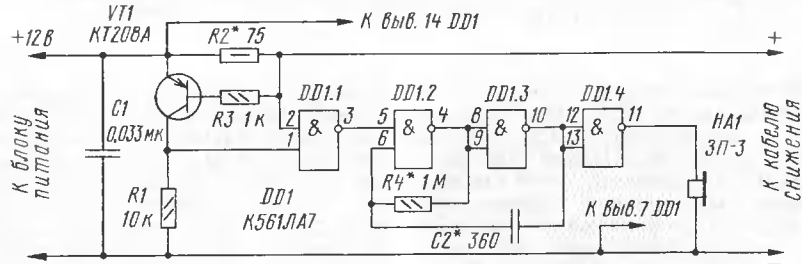


Рис. 1

протекает через резистор R2 и создает на нем падение напряжения 1...2 В. При этом транзистор VT1 открыт, а с его коллектора на один из входов (вывод 1) элемента DD1.1 поступает высокий уровень

боту генератора импульсов. На выходе буферного каскада на элементе DD1.4, к которому подключен звукоизлучатель, формируются импульсы напряжения с частотой следования около 2 кГц и раздается звуковой сигнал.

В случае, когда проводники кабеля замкнуты (КЗ), хотя на выводе 1 элемента DD1.1 по-прежнему присутствует уровень 1, уровень 0 поступает на его вывод 2 и на его выходе также возникает уровень 1, разрешающий работу генератора импульсов. Опять раздается звуковой сигнал.

Следовательно, в обеих типичных аварийных ситуациях сигнал тревоги звучит.

Все детали устройства размещают на печатной плате из односторонне фольгированного стеклотекстолита, рисунок проводников которой представлен на рис. 2. При этом звукоизлучатель приклеен к ее обратной стороне. Плату необходимо разместить в корпусе из изоляционного материала.

В устройстве можно применить, кроме указанных на схеме, транзисторы КТ208Б—М, КТ209А—М, микросхему КР1561ЛА7. Резисторы — МЛТ, С2—33,

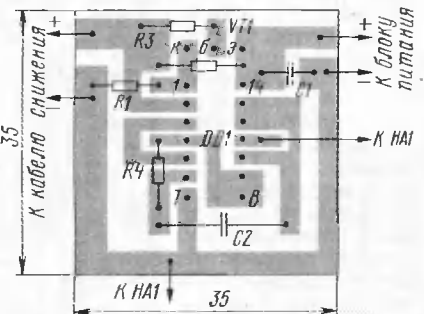


Рис. 2

конденсаторы — К10—17, КД, КТ, звукоизлучатель — ЗП-1, ЗП-3 или аналогичные.

При налаживании устройства устанавливают требуемую частоту генератора импульсов по максимальной громкости сигнала звукоизлучателя подбором резистора R4 или конденсатора C2. Резистор R2 подбирают под конкретный экземпляр усилителя антенны. При нормальной работе падение напряжения на резисторе должно быть не менее 1 В, а при замыкании проводов, идущих к узлу подачи питания усилителя на кабель снижения, напряжение на конденсаторе C1 должно быть не менее 4 В. При меньшем напряжении микросхема может работать неустойчиво.

Следует отметить, что резистор R2 одновременно обеспечивает более легкий режим работы блока питания, ограничивая его ток в случае КЗ проводников кабеля.

Конечно, не нужно также забывать, что устройством будет работать только при включенном блоке питания.

Кроме того, при использовании блока питания, в котором регулируют питающее напряжение, может возникнуть проблема с подбором резистора R2, так как ток, потребляемый усилителем, возможно, будет изменяться в больших пределах.

Разработано
в лаборатории
журнала "РАДИО"

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УКВ-ДМВ ПРИЕМНИК "SEC-850 M"

В. САЗОНИК, В. ЕРМАШКЕВИЧ, К. КОЗЛОВ,
г. Витебск, Белоруссия

Модуль РЧ (А1):

Принципиальная схема модуля РЧ приведена на рис. 2. Устройство выполнено по схеме супергетеродина с двойным (при узкополосном приеме — с тройным) преобразованием частоты. Первое преобразование осуществляет

Это позволяет уменьшить потери в фильтре до 3...4 дБ и сузить полосу пропускания по первой ПЧ до 500...600 кГц. Вместо ПАВ-фильтра можно применить трехконтурный ФСС — с катушками связи на первом и последнем контурах. В этом случае лишь увеличатся габариты.

осуществляет дальнейшее усиление, ограничение и детектирование ЧМ сигналов. Элементы 1L7, 1C21 — контур квадратного ЧМ детектора. Параллельно сигнал ПЧ заводится на цепи АРУ, БШН, S-метра, собранные на транзисторах 1VТ2—1VТ6. Аналогичные внутренние цепи микросхемы К174ХА6 при этом не используются, так как из-за большого уровня входного сигнала, поступающего на ее вход, они работают неэффективно. Устройство на транзисторах имеет больший динамический диапазон и работает лучше.

Отфильтрованный сигнал ПЧ усиливается резонансным каскадом на транзисторе 1VТ2, затем поступает на логарифми-

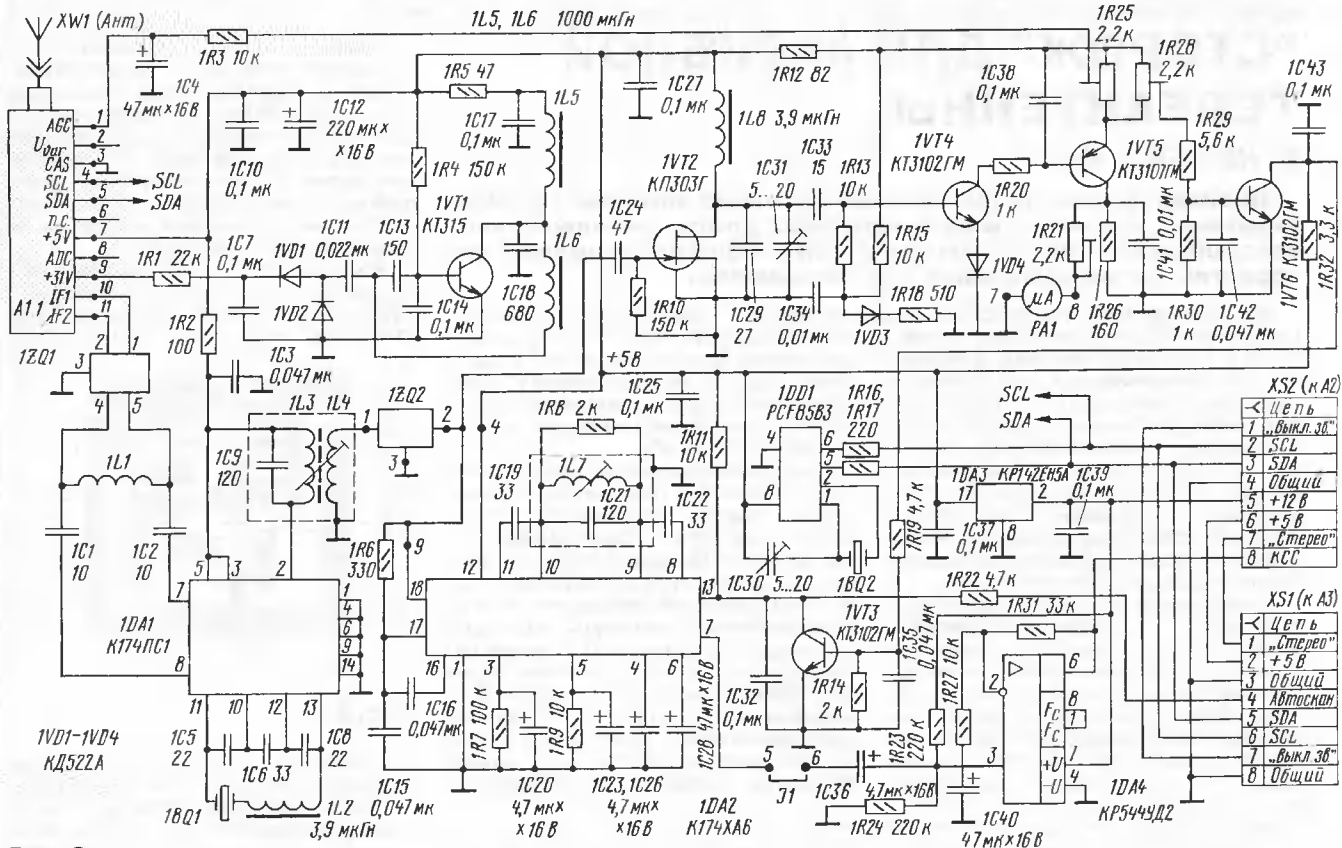


Рис. 2

малогабаритный селектор каналов А1.1 — "5002PH5" (Temic), возможно использование аналогичных устройств "KS-H-132" (Seltelka) или "СК-В-362 Д" (ПО "Витязь", Белоруссия), имеющих в своем составе синтезатор частоты.

Селектор каналов управляется по шине IFC, формируемой блоком управления. К симметричному выходу селектора (выводы 10 и 11) подключен ПАВ-фильтр первой ПЧ 1ZQ1 типа УФЗП7-5.48 с центральной частотой, расположенной в интервале от 31,5 до 38 МГц (в нашем приемнике это 31,7 МГц) и полосы пропускания по уровню -3 дБ около 800 кГц. Подобные фильтры используют в телевизорах с параллельным каналом звука. Выход фильтра согласован катушкой 1L1, которая создает с выходной емкостью фильтра колебательный контур, настроенный в резонанс на рабочей частоте.

Продолжение.

Начало см. в "Радио", 2002, № 4

Выходной импеданс селектора чисто активный и равен 100 Ом. Можно попробовать использовать здесь обычный фильтр с частотой 38 МГц на ПАВ с "двугорбой" АЧХ, применяющийся в радиоканалах современных телевизоров, но из-за того, что полоса по первой ПЧ в этом случае будет около 7 МГц, видимо, возрастут шумы и упадет избирательность по соседнему каналу.

После фильтра первой ПЧ следует преобразователь частоты на микросхеме 1DA1, на выходе которого стоит фильтр второй ПЧ — 10,7 МГц, выполненный на одном пьезокерамическом фильтре 1ZQ2 и согласованный контуром 1L3, 1L4, 1C9. Гетеродин микросхемы 1DA1 стабилизирован кварцевым резонатором 1BQ1 с частотой 21 МГц, катушка 1L2 служит для точной подстройки частоты кварцевого резонатора.

Отфильтрованный сигнал второй ПЧ поступает на микросхему 1DA2, которая

чекский детектор, выполненный на транзисторе 1VТ4 и диоде 1VД4. При малых уровнях сигнала входное сопротивление каскада велико из-за высокого сопротивления закрытого диода 1VД4 в эмиттерной цепи 1VТ4. Каскад работает как линейный детектор. С увеличением уровня сигнала начинает открываться диод 1VД4, входное сопротивление каскада падает и шунтирует входной сигнал. С этого момента каскад начинает работать как логарифмический детектор. Характеристику детектора можно изменять базовым смещением транзистора 1VТ4 и подбором диода 1VД4. Выпрямленное напряжение интегрируется на цепочке 1R20, 1C38 и входном сопротивлении эмиттерного повторителя на транзисторе 1VТ5. Напряжение, уменьшающееся с увеличением входного сигнала, с выхода эмиттерного повторителя 1VТ5 через делители на 1R25 и 1R28 поступает соответственно на вывод 1 селектора каналов (АРУ) и на ключевые каскады

на транзисторах 1VT6 и 1VT3. Они осуществляют двойную инверсию управляющего напряжения и приближение его к логическому сигналу, служащему для управления шумоподавителем и остановкой автосканера. Комплексный стереосигнал с вывода 7 микросхемы 1DA2 поступает на операционный усилитель 1DA4. Усилитель усиливает КСС до уровня 300...600 мВ, необходимого для нормальной работы стереодекодера.

На печатной плате блока РЧ (А1) (рис. 3) со стороны печати с использованием ЧИП-элементов выполнен преобразователь 5/31 В на транзисторе 1VT1. Преобразователь представляет собой автогенератор с рабочей частотой около 400 кГц. Это устройство отличается простотой, отсутствием самодельных моточных изделий (используемые катушки 1L5 и 1L6 с индуктивностью 1000 мкГн — нормализован-

версии конструкции приемника микросхема пока не задействована. На печатной плате место под 1DD1 есть. В дальнейшем мы планируем ее использовать, и при этом не потребуются никаких доработок конструкции.

Используемые элементы.

Катушки индуктивности. 1L1 — 25 витков провода ПЭВ-2 0,25 на каркасе диаметром 5 мм с подстроечником из карбонильного железа или ВЧ дроссель с индуктивностью 2,2 мкГн (для фильтров, используемых авторами).

В качестве катушек 1L3 и 1L4 использован связанный контур фирмы ТОКО с встроенным конденсатором или аналогичный с цветовой маркировкой сиреневого или оранжевого цвета. Такие катушки можно приобрести на радиорынках или выпаять из любой поломанной "мыльницы" китайского производства.

Резонаторы и фильтры. Резонатор 1BQ1 — частотой 21 МГц, 1BQ2 — 32768 Гц (часовой). О требованиях к фильтру 1ZQ1 рассказано выше.

Фильтр 1ZQ2 — малогабаритный пьезоэлектрический на частоту 10,7 МГц (например, типа L10,7MA5 фирмы ТОКО).

Полупроводниковые приборы. Все диоды — серии КД521, КД522. Транзистор 1VT1 — КТ315, транзисторы 1VT3, 1VT4, 1VT6 — КТ3102, транзистор 1VT5 — КТ3107. Все диоды и биполярные транзисторы с любым буквенным индексом. Транзистор 1VT2 — КП303Б, КП303Г, КП303Е, КП307Б, КП307Г.

Резисторы. Все постоянные — С1-4 0,125 или МЛТ-0,125, подстроечные — СП3-386.

Конденсаторы. Оксидные — К50-53 с рабочим напряжением 6,3 и 10 В, остальные — К10-176 группы М47.

Разъемы. Межмодульные соединители — XS1, XS2 типа ОWF-8.

Селектор каналов

А1.1. Различные модификации селекторов могут отличаться друг от друга протоколом обмена по шине I²C, в зависимости от типа используемой микросхемы синтезатора частоты. В данном приемнике могут быть использованы селекторы с микросхемами серии TSA552x (Philips), позволяющие выбирать коэффициент деления опорного делителя. Нас интересует шаг 50 кГц и коэффициент передачи опорного делителя $K_0 = 640$. Это позволяет делать названные выше устройства без изменения предлагаемой программы. В них используется синтезатор частоты типа TSA5522. Есть и некоторые другие (почти все селекторы фирм Temic, Philips с микросхемами TSA5520 и TSA5526),

но для них придется корректировать управляющую программу под другой протокол обмена по I²C. Можно вообще отказаться от пятивольтового селектора и использовать двенадцативольтовый. По протоколу обмена по шине I²C подойдут такие селекторы, как "KS-H-92 OL" (Selfeca), "СК-В-164 Д" (ПО "Витязь").

В этом случае придется отказаться и от системы АРУ, так как с этими селекторами АРУ должна быть девятивольтовая. Распайка выводов и габариты этих селекторов также отличаются от пятивольтового варианта. Чувствительность и селективность приемника при этом не изменятся.

Субмодуль дополнительного фильтра (А1.2). Если в вашей местности можно принимать более 7—10 станций в радиовещательном диапазоне 88...108 МГц, то для повышения избирательности по соседнему каналу печатная плата предусматривает установку более сложного фильтра ПЧ на двух пьезоэлектрических филь-

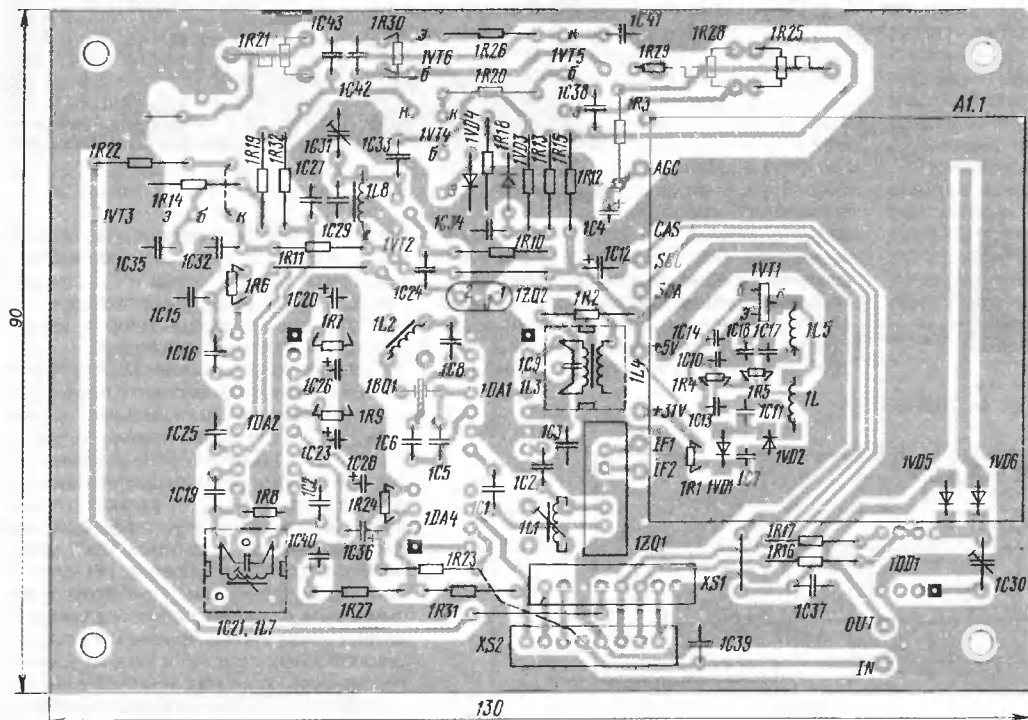


Рис. 3

ные ВЧ дроссели с малым уровнем излучений, производятся многими фирмами и повсеместно имеются в продаже). Главная задача этого преобразователя — получить напряжение, на 1...2 В большее, чем требует синтезатор частоты в данной точке настройки. Поэтому на частоте 850 МГц напряжение на входе селектора будет около 33 В, а на частоте 50 МГц может быть 5...7 В из-за увеличившейся нагрузки. Это надо учесть при настройке преобразователя. Лучше всего проверять его без селектора на холостом ходу. Напряжение холостого хода должно быть в пределах 35...40 В. Если нет желания собирать преобразователь, то отлично подойдет отдельная обмотка на трансформаторе с выпрямителем и стабилизатором на стабилизаторе КС531В.

На принципиальной схеме блока РЧ (А1) имеется микросхема 1DD1 типа РСF8583. Это — часы, управляемые по шине I²C, но, к сожалению, в данной

Такие катушки можно выполнить и самостоятельно. На четырехсекционном стандартном полистироловом каркасе с экраном, применяющимся в телевизорах 4-го, 5-го поколений, необходимо намотать 24 и 4 витка соответственно проводом ПЭВ-2 0,25. Витки катушки 1L4 следует расположить в одной из секций поверх витков катушки 1L3.

Катушка 1L7 со встроенным конденсатором использована той же названной фирмой, она имеет маркировку зеленого или розового цвета. При самостоятельном изготовлении ее следует изготовить так же, как и катушку 1L3.

Катушки 1L2 и 1L8 — высокочастотные дроссели типа ЕС24-3R9К, индуктивность — 3,9 мкГн, допуск — $\pm 10\%$. В качестве катушки 1L2 можно использовать такую же, как и 1L1.

Катушки 1L5 и 1L6 — высокочастотные дроссели типа ЕС24-102К, индуктивность — 1000 мкГн, допуск — $\pm 10\%$.

рах (рис. 4). Коэффициент передачи блока А1.2 по напряжению от точки 1 до точки 2 должен быть 0,7...1 и определяется апериодическим усилителем, выполненным на DA1 S595N(TR) (фирма Temic). Усиление каскада должно компенсировать потери в фильтрах ZQ1ZQ2 и его можно подбирать резистором R1. Делать усиление блока больше 1 не имеет смысла, так как после селектора каналов, имеющего коэффициент усиления не менее 40 дБ, и K174ПС1 — 20 дБ, напряжение сигнала второй ПЧ будет на уровне единиц и десятков милливольт, что более чем достаточно. Фильтр с компенсирующим усили-

является микросхемой, состоящей из двухзатворного полевого транзистора с внутренними цепями смещения по первому затвору и истоку) широко применяется во входных цепях современных селекторов каналов, можно заменить на S593T, S594T, S886T, BF1105 (Philips).

Фильтры. ZQ1, ZQ2 — малогабаритные пьезокерамические фильтры частотой 10,7 МГц — (например, L10,7MA5 фирмы ТОКО).

Катушка L1 — высокочастотный дроссель типа ЕС24-3R9K, индуктивность — 3,9 мкГн. Можно применить любую ЧИП или МОИ катушку (например,

включается светодиод 3VD1, сигнал процессора с уровнем лог. 0 (точка 9 модуля А3) открывает транзистор VT1 субмодуля, который, в свою очередь, управляет реле K1. На вход операционного усилителя 1DA4 (см. рис. 2) через нормально разомкнутые контакты реле K1 поступает звуковой сигнал с микросхемы субмодуля. При подключении данного блока нужно удалить перемычку J1 на блоке РЧ. На печатной плате эта перемычка выполнена в виде зазора на печатном проводнике между выводами 7 микросхемы 1DA2 и конденсатором 1C36 и легко устанавливается каплей припоя во время пайки

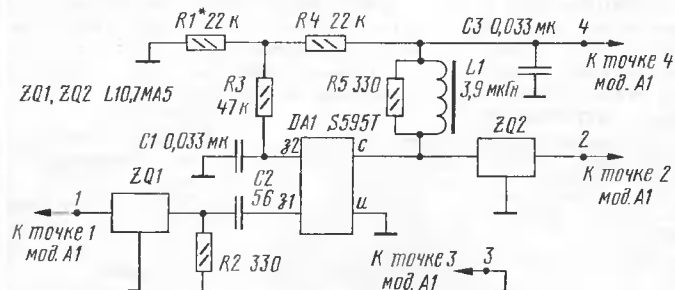


Рис. 4

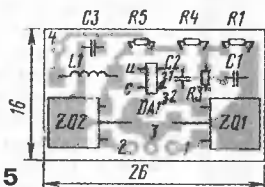


Рис. 5

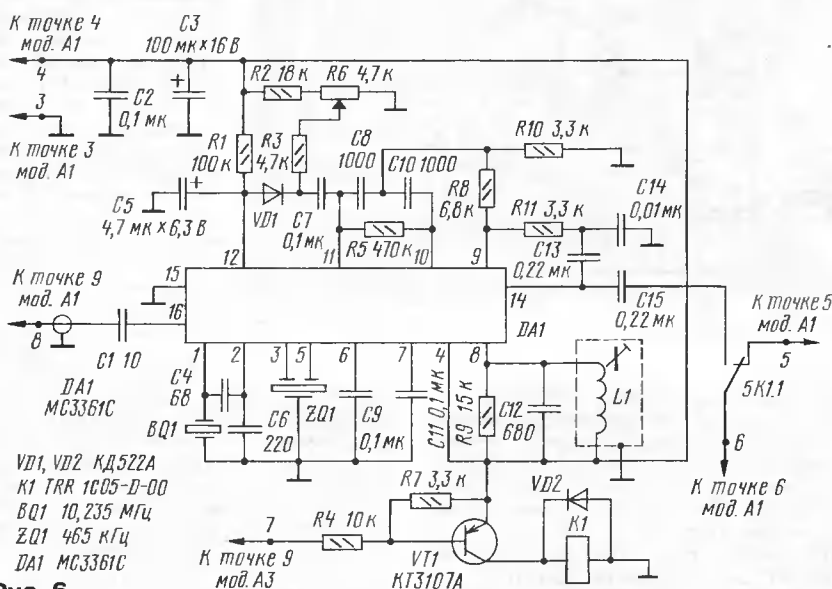


Рис. 6

телем выполнен на ЧИП-элементах и собран на отдельной плате, которая устанавливается перпендикулярно основной плате вместо одиночного фильтра 1ZQ2 (точки 1, 2, 3). Питание +5 В заводится на эту плату навесным монтажным проводником с расположенной рядом перемычки на блоке ВЧ (точка 4).

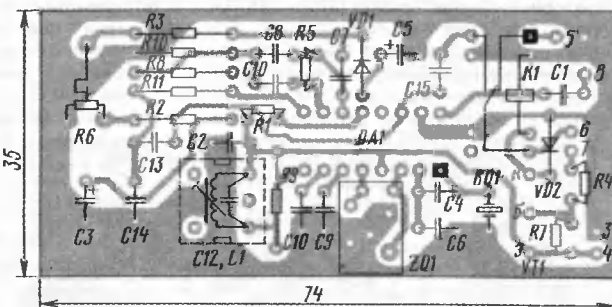
Рисунок печатной платы и расположения элементов на ней показаны на рис. 5. Используемые элементы.

Полупроводниковые приборы. Усилитель DA1 типа S595T (данный усилитель

индуктивностью от 2,2 до 4,7 мкГн, производства ПО "Монолит", г. Витебск) для уменьшения габаритов субмодуля.

Субмодуль узкополосного приема (А1.3). Радиоприемник позволяет вести прием станций с узкополосной ЧМ. Для этого нужно изготовить субмодуль

Рис. 7



(удаляется снятием припоя). По возможности коротким коаксиальным кабелем соедините точку 9 блока РЧ с точкой 8 субмодуля. Дальнейшее прохождение НЧ сигнала через стереодекодер на качестве сигнала никак не отражается.

Узкополосные станции можно принимать и на основном варианте приемника, не изготавливая специальный субмодуль. Для этого нужно увеличить резистор 1R8 до 10 кОм (не забывая уменьшать его при приеме радиовещательных станций) в модуле А1. Этот резистор позволяет менять крутизну характеристики дискриминатора, благодаря чему можно получить больший уровень НЧ сигнала при малой девиации. При этом нужно смириться с плохой работой шумоподавителя из-за малых уровней ВЧ сигнала узкополосных станций и малым уровнем НЧ сигнала. Резистором R6 устанавливают порог срабатывания шумоподавителя.

Если недостаточен шаг перестройки по частоте 50 кГц, то в субмодуле можно ввести плавную настройку ±25 кГц, удалив кварцевый резонатор BQ1 на 10,235 МГц, конденсатор C4 и подав на вывод 1 микросхемы DA1 сигнал от отдельного плавного генератора с уровнем 100...200 мВ и частотой от 10210 до 10260 кГц.

Используемые элементы. Микросхему MC3361C можно заменить на KA3361, с изменением схемы и печатной платы — на K174XA26, MC3359, MC3371, MC3362.

Транзистор VT1 — КТ3107, КТ209 с любым буквенным индексом.

Фильтр ZQ1 — пьезокерамический частотой 465 кГц. Подойдет любой отечественный или импортный для радиовещательных приемников. BQ1 — кварцевый резонатор частотой 10,235 МГц.

Катушка L1 — стандартная катушка с встроенным конденсатором C12 фирмы ТОКО с маркировкой желтого цвета или аналогичная с настройкой на частоту 465 кГц.

(Продолжение следует)

УМЗЧ С СИММЕТРИЧНЫМ ВХОДОМ БЕЗ ОБЩЕЙ ООС

А. ОРЛОВ, г. Иркутск

В УМЗЧ можно использовать отечественные и импортные компоненты. Транзисторы КТ9115А (VT3, VT4) лучше подобрать в пары с одинаковым коэффициентом усиления по току (еще лучше — применить согласованные пары высоковольтных транзисторов структуры р-п-р, выполненных на одной подложке). Вместо КТ9115А можно применить КТ632Б или импортные приборы 2SA1184, 2N5415. Вместо 159НТ1В можно использовать любую согласованную пару транзисторов структуры п-р-п (критерий выбора — возможно больший h_{213}). В УМЗЧ вместо КП902А хорошо работают маломощные МОП-транзисторы серии КП305. Резисторы R5—R8, R13 и R15—R17 — С2-29, причем R6 и R16, R7 и R15 с возможно меньшим допуском (в авторском варианте эти резисторы имеют допуск 0,05 %). Остальные резисторы — МЛТ и С5-16МВ. Катушка L1 содержит 9 витков изолированного провода диаметром 1,53 мм, намотанного с шагом 2,5 мм на оправке диаметром 10 мм. Конденсаторы — КМ-6, К73-16, К73-17.

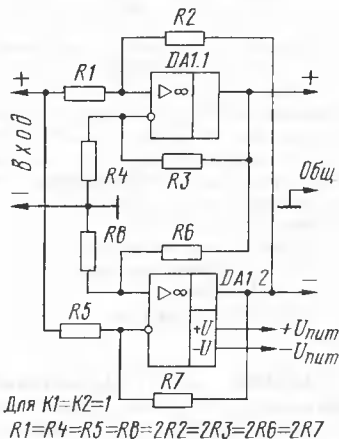


Рис. 3

Из-за особенностей подключения источника сигнала к входу УМЗЧ нужно изменить и принцип "заземления" корпуса усилителя. С металлическим корпусом конструкции следует соединить шину "+57 В" стабилизированного источника питания УМЗЧ. Общий провод источника сигнала подключают к этой же точке общего провода.

Общий провод цепей питания и конденсаторов фильтра питания необходимо изолировать от корпуса усилителя. Также нужно изолировать и выходные клеммы УМЗЧ. Если в УМЗЧ применены два отдельных и полностью независимых блока питания для каждого из каналов, то их шины питания "+57 В" следует соединить в одной точке с корпусом УМЗЧ. Средние точки блоков питания соединять между собой не надо.

В случае архитектуры типа "двойное моно" два канала УМЗЧ соединены

между собой (и с корпусом конструкции) только через шину питания +57 В, что при отсутствии общих сильноточных цепей благоприятно сказывается на развязке между каналами.

Этот вариант УМЗЧ проектировался для работы с профессиональным микшерным пультом, не имеющим на выходе разделительных конденсаторов (выход по постоянному току). При таком способе "питания" через входные резисторы УМЗЧ всегда потребляет от источника сигнала небольшой постоянный ток (около 2 мА по каждому входу). В других случаях для нормальной работы УМЗЧ также потребуется источник звукового сигнала с симметричным низкоомным выходом и возможностью регулировки уровня сигнала.

При отсутствии источника сигнала, имеющего симметричный выход, можно использовать любой несимметричный источник сигнала, дополнив его устройством, которое преобразует несимметричный сигнал в симметричный. Сегодня существует достаточно много вариантов устройств, реализующих эту функцию: от простейших на основе симметриру-

ющего трансформатора до специализированных микросхем, например, SSM2142.

Для этих же целей автор иногда использовал устройство, известное как "Di-Box" (Active Direct Inject Box), модель DI 100 фирмы Behringer. Такие устройства популярны у музыкантов, работающих с "живым звуком", и состоят из высококачественного симметрирующего трансформатора и повторителя напряжения. Вносимые ими нелинейные искажения достаточно малы (обычно менее 0,005 %). На рис. 3 представлена схема "симметриста", выполненная с перекрестно-симметричной ОС на двоянных ОУ DA1 (в одном корпусе) и прецизионных резисторах R1—R8. Степень симметрии выходного сигнала зависит от индивидуального разброса парных резисторов и реально потребует дополнительной корректировки (сопротивление этих резисторов может составлять единицы — десятки килоом). Более сложная схема с возможностью подстройки симметрии приведена на рис. 4 (резисторы R1—R14 имеют допуск 0,05 %). Все измерения параметров УМЗЧ были выполнены именно с помощью этого устройства.

Предложенные симметрирующие устройства можно использовать как буферный элемент выходного каскада источника сигнала, хотя лучшим решением следует признать использование специализированной микросхемы SSM2142, которая при стоимости около \$4 уже содержит все

Министерство связи "Роспечать"											
АБОНЕМЕНТ на журнал										7 0 7 7 2 (индекс издания)	
РАДИО										Количество комплектов	
на 2002 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)						(адрес)					
Кому											
(фамилия, инициалы)											
ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА											
на журнал										7 0 7 7 2 (индекс издания)	
РАДИО										Количество комплектов	
Стоимость	подписки	руб. коп.				Количество комплектов					
	пере-адресовки	руб. коп.									
на 2002 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)						(адрес)					
Кому											
(фамилия, инициалы)											

Окончания.

Начало см. в "Радио", 2002, № 4

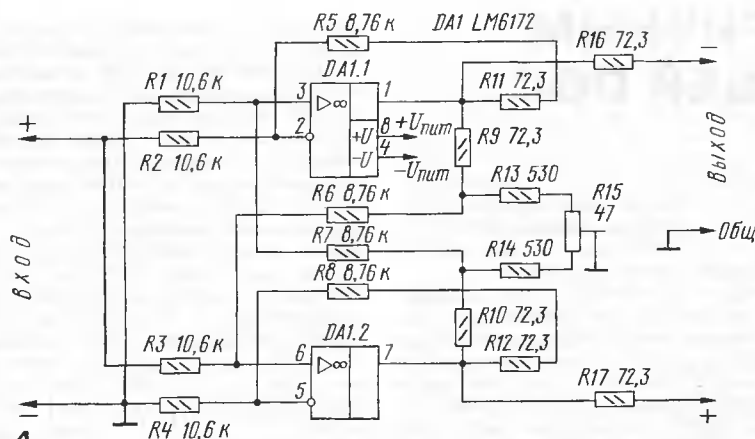


Рис. 4

необходимые ОУ и резисторы (30 кОм) и специально спроектирована для работы на нагрузку 600 Ом. Нелинейные искажения узла на SSM2142 — менее 0,006 % при выходном сигнале 10 В на нагрузке 600 Ом в диапазоне частот 20...20000 Гц.

Правильно собранный усилитель в налаживании почти не нуждается. Перед включением движок подстроечного резистора R20 должен находиться в верхнем по схеме положении. Перед первым включением и последующими регулировками без нагрузки в разрыв цепей питания оконечного каскада надо включить

два мощных защитных резистора сопротивлением по 10...20 Ом. Эти резисторы защитят транзисторы оконечного каскада, например, при ошибках в монтаже.

Если возникает самовозбуждение, нужно увеличить емкости конденсаторов нейтрализации и коррекции (C5, C6).

Далее проверяют постоянное напряжение на выходе УМЗЧ. Оно не должно быть более 1...2 мВ. Затем по падению напряжения на одном из защитных резисторов регулировкой сопротивления R20 устанавливают ток покоя оконечного каскада. После прогрева усилителя

в течение 1—2 часов его значение должно составлять 300...350 мА.

На этом регулировку УМЗЧ следует закончить и исключить защитные резисторы из цепей питания оконечного каскада.

От редакции. В симметрирующем устройстве ОУ должны хорошо работать на нагрузку 600 Ом. Здесь можно применять ОУ ОРА604 (ОРА2604), ОРА134 (ОРА2134, ОРА4134), LT1468, LT1469, LM6171, LM6172. Подойдут также LM837, AD841.

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Успехи сдв. в "Радио", 2002, № 3, с. 43

ПРЕДЛАГАЕМ

Радиостанции УКВ, СВ

— автомобильные, портативные.

Ремонт радиостанций. Доставка по России.

Москва (095) т/ф.: 962-91-98; 962-94-10.

С.-Петербург (812) т. 535-25-96.

Электронная почта:

ms_time@hotmail.com

www.time1.ru

* * *

Радиодетали. Связь на 27 МГц. Конструкторы. Приборы. Доставка почтой. Каталог: 103031, Москва, аб./ящ. 101 "Синтез".

www/synthez.narod.ru

* * *

Радиодетали — почтой по каталогу (80 руб.) с иллюстрациями.

Объем — 240 стр. Более 48 000 наименований. Комплектация предпочтительна. Оптовые поставки импортных радиодеталей.

Плоттеры для изготовления печатных плат фирмы LPKF.

Тел. (095) 963-66-25.

125040, г. Москва, а/я 36.

Розница: sales@dart.ru

Опт: alex@dart.ru

Internet: www.dart.ru

* * *

ТОВАРЫ — ПОЧТОЙ: мотозапчасти Иж/Пл/Юл, Урал, Ява, Восход, к б/пилами Дружба, Урал, к лодочным моторам Вихрь, Нептун, к снегоходам Буран, Рысь, Тайга и другой ЗиП по заказу. Книжки, справочники по оргтехнике. Тонер, расходные материалы и ЗиП к оргтехнике. Каталог бесплатный. Конверт с обратным адресом обязательен. 426034, Ижевск, а/я 3540. Тел. (3412)47-03-06.

E-mail: integ@udmnet.ru,

toner@udmnet.ru.

* * *

Море полезной информации для настоящих радиолюбителей:

<http://all.at/dessy>

* * *

ПРОДАДИМ, КУПИМ

отечест. радиодетали: м/с, транзисторы, диоды, стабил-ны, разъем 2рм, шр, рп10 и др., силовые диоды, тир-ры, конд-ры, резис-ры и мн. др.

Т/ф (095) 377-94-79; т. 377-87-79

с 9 до 17 будни

E-mail contuorpro@mtu-net.ru

Проверьте правильность оформления абонемента!

На абонементе должен быть поставлен отпечаток кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется отпечаток календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Союзпечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки "ПВ-место" производится работниками предприятия связи и Союзпечати.

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ КАССЕТНЫЙ РЕКОРДЕР

А. ФИЛАТОВ, К. ФИЛАТОВ, г. Таганрог Ростовской обл.

В современной портативной студии для выполнения первичной звукозаписи должен быть рекордер, функции которого может выполнить многоканальный аналоговый кассетный магнитофон. Авторы сделали попытку создать простой четырехканальный аппарат. Его особенностью является адаптивность тракта записи к спектру сигнала, в результате перегрузочная способность тракта в области высоких звуковых частот была существенно повышена. Последующая обработка сигнала с использованием компьютерных программ шумоподавления позволяет без компрессирования фонограммы достигнуть соотношения сигнал/шум 75...80 дБ. Высокую стабильность движения магнитной ленты обеспечивает стабилизатор скорости с кварцевым генератором.

Конструкция описываемых в статье узлов предназначена для изготовления рекордера на базе ЛПМ "Маяк МП-249С". Такой аппарат вместе с портативным микшерным пультом будет вполне пригоден для записи "живых" концертов музыкальных ансамблей и хоровых коллективов, существующих во многих городах, и станет полезным дополнением в оборудовании самостоятельных музыкальных студий.

Цифровые методы воспроизведения звука прочно вошли в наш быт. Этого нельзя сказать о цифровых записывающих устройствах — магнитофонах R-DAT и CD-рекордерах компакт-дисков. Эти устройства пока менее доступны широкому кругу любителей звукозаписи. Крупным недостатком упомянутых устройств является невозможность высококачественной записи более двух каналов. Имеющаяся в некоторых DAT-магнитофонах опция четырехканальной записи использует частоту дискретизации всего 32 кГц и шкалу 12-битного неравномерного квантования, что не соответствует стандарту Hi-Fi (DIN 45500). В то же время большинство микшерных пультов имеют четырехканальный выход и при записи, например, "живой" музыки многоканальная запись предоставляет дополнительные возможности по существенному улучшению итоговой стереофонограммы за счет раздельной обработки сигналов в каналах. Существуют цифровые многодорожечные системы звукозаписи: от восьмиканальной AKAI DR-8 (\$2430) до 24-канальной Tascam MX-2424 (\$6290), но они, понятно, доступны немногим.

В то же время возможности аналоговой многоканальной звукозаписи далеко не исчерпаны. Об этом свидетельствует продолжающийся выпуск аналоговых студийных катушечных магнитофонов: A-820 фирмы STUDDER (Швейцария) и MTR-15 фирмы ATARI (Япония). Это многоскоростные магнитофоны, сложные и дорогие, но они имеют и высокие технические характеристики: полосу частот 40...28000 Гц при отношении сигнал/шум 75...78 дБ. Выпускается также портативная студия Fostex X-34 (\$550), обеспечивающая четырехканальную запись на компакт-кассете.

Основными недостатками аналоговой звукозаписи является недостаточное отношение сигнал/шум: 50...56 дБ (невзвешенное, на ленте МЭК-I, а также спад отдачи магнитной ленты и большие нели-

нейные искажения при записи на частотах выше 6...8 кГц.

Повышение отношения сигнал/шум на 10...15 дБ обеспечивают различные компрессорные системы шумопонижения: Dolby A, B, C, dbx, Hicom, Super D

и др. Альтернативой компрессированию ныне стало применение современных компьютерных алгоритмов шумопонижения, имеющихся в звуковых редакторах Sound Forge, Cool Edit и др. Эти алгоритмы используют БПФ и реализуют шумоподавление не в двух—четыре частотных полосах, а в нескольких сотнях — тысячах (задается пользователем) с предвзвешенным определением порогов шумоподавления в каждой из частотных полос. Такая обработка фонограммы позволяет улучшить отношение сигнал/шум на 15...20 дБ и отношение сигнал/регулярная помеха — на 40...50 дБ.

Попытки улучшить аналоговую запись высоких частот с подмагничиванием предпринимались разными способами. Это и ограничение глубины коррекции ВЧ при записи высокочастотных сигналов большого уровня (устройства ADRS фирмы Akai и DYNEQ фирмы Tandberg), и использование динамического подмагничивания. Определенный интерес представляет статья О. Зайцева [1], в которой предложено сочетание упомянутых выше методов для катушечного магнитофона, работающего на скорости ленты 9,53 см/с.

В предлагаемой статье представлены основные узлы четырехканального кассетного магнитофона — рекордера для записи "живой" музыки на скорости 4,76 см/с. Увеличение отдачи магнитной ленты, снижение нелинейности тракта записи на высоких частотах достигается за счет

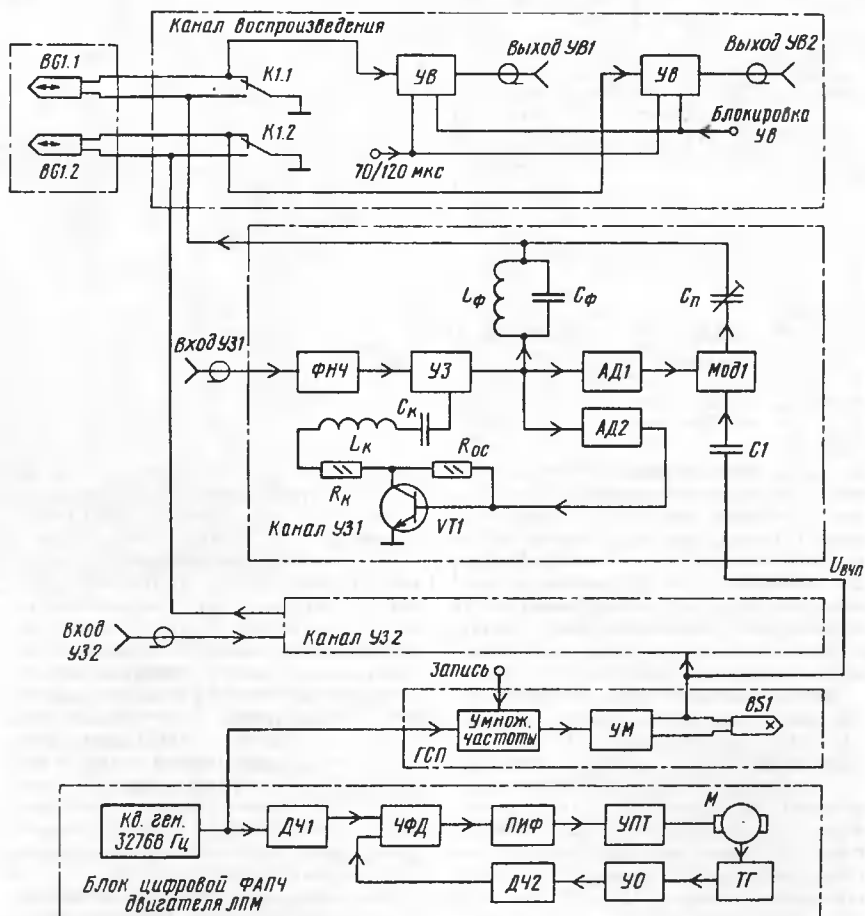


Рис. 1

адаптации глубины высокочастотной коррекции в усилителе записи (УЗ) и тока высокочастотного подмагничивания. С целью экономии места в статье показаны принципиальные схемы только одного канала записи и воспроизведения (остальные идентичны) и печатные платы для двух каналов, что связано с использованием микросхемы К157УД2. Четырехканальный вариант УВ и УЗ рекордера потребует двойного комплекта печатных плат.

Генератор стирания и подмагничивания (ГСП) обеспечивает работу четырех каналов записи. Для снижения тока подмагничивания (при использовании магнитных лент МЭК-1) обычно уменьшают напряжение питания. Это приводит к ухудшению стирания и изменению частоты ГСП, что влечет за собой нарушение работы заграждающих фильтров колебаний с частотой подмагничивания. Нами разработан ГСП на кварцевом резонаторе (часовом) с умножителем частоты на три ($f_{\text{ГСП}} = 98,3 \text{ кГц}$), работающий при постоянном напряжении питания. Модулятор высокочастотного подмагничивания выпол-

ЛПМ, кроме воспроизведения. Управление режимами работы блоков осуществляется логическими уровнями напряжения 0 и +5 В, подаваемыми на соответствующие ключи. С целью упрощения схемы устройство управления и блок питания на ней не показаны. Их структура зависит от типа используемого ЛПМ и требований, предъявляемых к магнитофону.

На входе канала записи установлен фильтр нижних частот с частотой среза 20...22 кГц. С выхода УЗ сигнал поступает на амплитудные детекторы АД1, АД2 и через фильтр-пробку $L_{\text{ФП}}$, настроенный на частоту высокочастотного подмагничивания (ВЧП), на головку записи. Модулятор напряжения ВЧП связан с универсальной головкой через подстроечный конденсатор $C_{\text{п}}$. Выходное напряжение АД1 управляет модулятором Мод 1 ВЧП: с ростом уровня и частоты высокочастотных составляющих в записываемом сигнале (7...20 кГц) напряжение ВЧП на выходе модулятора уменьшается. Напряжение с выхода АД2 поступает на узел адаптации глубины высо-

кварцевый автогенератор на частоту 32768 Гц, два делителя частоты (ДЧ), частотно-фазовый детектор ЧФД, пропорционально интегрирующий фильтр ПИФ, усилитель постоянного тока УПТ, коллекторный двигатель с тахогенератором ТГ и усилитель-ограничитель УО. Стабилизация частоты вращения двигателя осуществляется за счет обратной связи по сигналам с ТГ. Синусоидальное напряжение с выхода ТГ двигателя в усилителе-ограничителе преобразуется в последовательность прямоугольных импульсов, которые после деления по частоте в ДЧ2 сравниваются по частоте и фазе в ЧФД с импульсами кварцевого генератора, прошедшими через ДЧ1. Сигнал ошибки с выхода пропорционально интегрирующей цепи усиливается в УПТ и поступает на электродвигатель, в результате частота вращения вала изменяется до совпадения частоты и фазы импульсных последовательностей на входах ЧФД. Такое построение блока позволяет получить высокую стабильность средней скорости ленты (не хуже $\pm 0,05 \%$) и обеспечить минимальный ко-

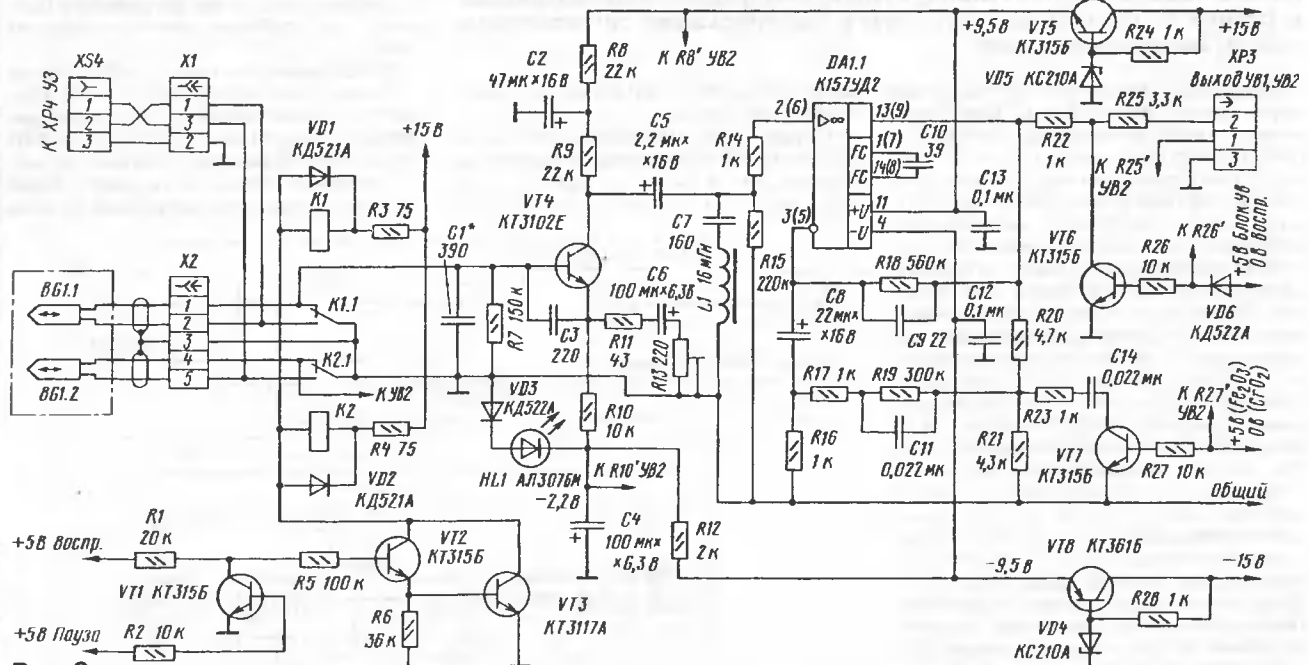


Рис. 2

нен на основе параллельного колебательного контура с изменяемой добротностью. Колебания кварцевого генератора после соответствующего деления частоты также используются в блоке цифровой ФАПЧ стабилизации скорости вращения вала двигателя ЛПМ, в качестве которого использован коллекторный двигатель постоянного тока с тахогенератором (от видеоманитрона «Электроника ВМ-12»).

Функциональная схема основных узлов кассетного магнитофона в двухканальном (стереофоническом) варианте приведена на рис. 1. Блок универсальных головок BG1 подключается переключателем SA1 к двухканальному усилителю воспроизведения или к усилителю записи. В усилителях воспроизведения предусмотрена электронная коммутация постоянных времени 120 и 70 мкс (для ленты на основе Fe_2O_3 или CrO_2) и блокировка выхода во всех режимах работы

кочастотной коррекции (звено $L_{\text{КР}}R_{\text{КР}}VT1$), уменьшающий глубину высокочастотной коррекции по мере роста уровня записи и частоты сигнала.

ГСП выполнен как генератор с внешним возбуждением и состоит из умножителя частоты на три и усилителя мощности, нагрузкой которого является стирающая головка BS1. На вход умножителя поступают колебания формы меандр с частотой 32,768 кГц от кварцевого генератора, расположенного в блоке цифровой ФАПЧ двигателя ЛПМ. Стирающая головка входит в колебательный контур на выходе УМ, с которого напряжение стирания поступает на модуляторы Мод 1 и Мод 2 каналов записи (в четырехканальном варианте и на модуляторы каналов 3, 4).

Блок стабилизатора частоты вращения для ведущего двигателя, выполненный на основе цифровой ФАПЧ, включает в себя

эффект колебаний скорости вращения тонвала, зависящий лишь от точности изготовления вращающихся деталей.

Принципиальная схема усилителя воспроизведения (УВ) приведена на рис. 2. Здесь описывается схема одного канала УВ; другие каналы устроены аналогично. В режиме воспроизведения сигнал с универсальной головки BG1.1 через контакты разъема X2 и реле K1 поступает на базу маломощного усилителя, выполненного на транзисторе VT4. Общими для обоих каналов являются узел управления реле K1, K2, выполненный на транзисторах VT1—VT3, параметрический стабилизатор напряжения -2,2 В на VD3, HL1, R12, C4 и стабилизаторы напряжения $\pm 9,5 \text{ В}$ питания ОУ, выполненные соответственно на элементах VT5, VD5, R24 и VT8, VD4, R28.

(Окончание см. на с. 29)

УМЗЧ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Дополнив звуковую карту стереофоническим усилителем мощности на дешевых микросхемах и акустической системой от устаревшей аудиоаппаратуры, можно существенно улучшить в компьютерах качество звуковоспроизведения и приблизить его к уровню хороших мультимедийных систем.

Для совместной работы с компьютерами широко применяются специализированные активные или пассивные

(10MAC-1, 15AC-213 и аналогичные), то звучать они будут неплохо, но подключить их непосредственно к выходу

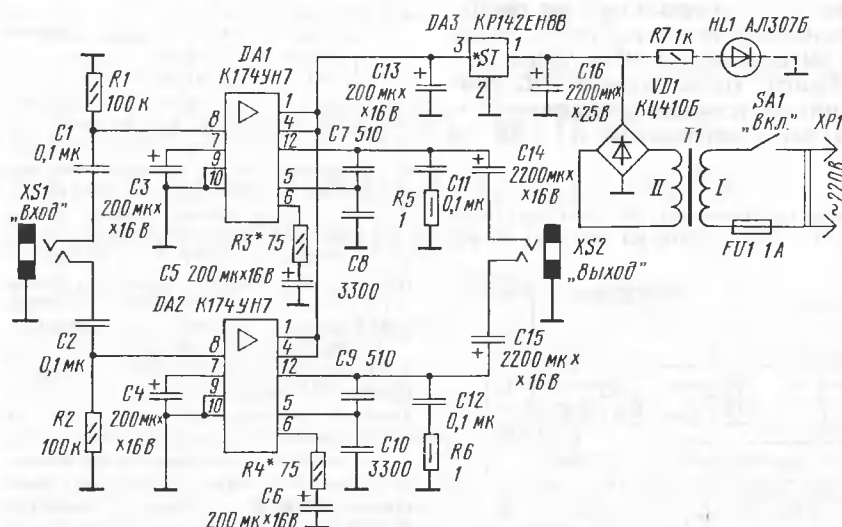


Рис. 1

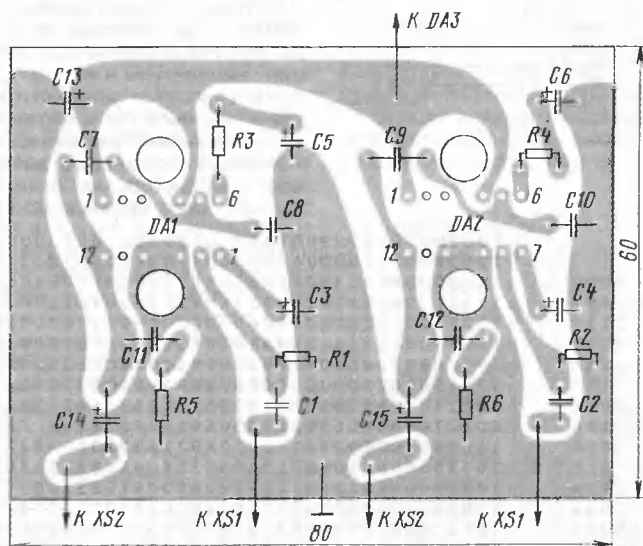


Рис. 2

акустические системы (АС). Самые дешевые из них не отличаются качеством звуковоспроизведения, а высококачественные стоят недешево.

Если в наличии имеются старые отечественные АС небольшой мощности

звуковой карты компьютера не всегда возможно. Дело в том, что звуковые

карты имеют линейный выход сигнала ЗЧ или выход на маломощные громкоговорители. Чтобы использовать АС мощностью 10...15 Вт, надо сделать дополнительный УЗЧ.

Собрать его можно на доступных интегральных микросхемах серии K174 (K174УН7, K174УН14, K174УН15).

Ниже описан вариант УМЗЧ на микросхемах K174УН7, его схема показана на рис. 1. В каждом из каналов микросхемы включены по стандартной упрощенной схеме и обеспечивают выходную мощность по 4 Вт на нагрузке 4 Ом. Регулятора громкости здесь нет, так как эта функция реализуется программно в компьютере. Для питания усилителя использован сетевой стабилизированный блок питания, в котором собраны понижающий трансформатор T1, диодный мост VD1, сглаживающий конденсатор C16 и интегральный стабилизатор напряжения DA3.

Большинство деталей размещено на печатной плате из односторонне фольгированного стеклотекстолита, эскиз которой показан на рис. 2. Микросхемы через отверстия в плате с помощью коротких металлических втулок крепятся вместе с платой к ребристому теплоотводу размерами примерно 70×80 мм. На этом же теплоотводе рядом с платой устанавливают микросхему DA3. Диодный мост VD1 и конденсатор C16 размещают в любом удобном месте корпуса. Сам корпус может быть пластмассовым подходящего размера.

В устройстве можно применить детали: оксидные конденсаторы K50-6, K50-35 или аналогичные импортные, неполярные — K10-17, КТ, КЛС, резисторы — МЛТ, C2-33. Диодный мост можно заменить четырьмя отдельными диодами — КД208А, КД212А, КД212Б, а также из серии КД213 или КД202 с любым буквенным индексом. Трансформатор T1 можно подобрать подходящий, который должен обеспечивать на конденсаторе C16 напряжение 18...20 В при токе нагрузки 1,5 А. Гнезда можно применить любые, например, от стереотелефонов, или другие подходящие, выключатель SA1 — МТ-1 или аналогичный.

Налаживание усилителя сводится (в случае необходимости) к установке коэффициента усиления подбором резисторов R3, R4 (в пределах -30...+200 % от указанного на схеме номинала).

Усилитель можно снабдить светодиодным индикатором включения (HL1), но если усилитель будет размещен за компьютером или громкоговорителями, то такая индикация может быть ненужной. Выключатель SA1 также не является обязательным, потому что УМЗЧ можно питать вместе с компьютером через один "пилот". Вход УМЗЧ соединяют с компьютером экранированным проводом.

Разработано
в лаборатории
журнала "РАДИО"

МАГАЗИН "КВАРЦ"

Москва, ул. Буженинова, д. 16

микросхемы, диоды
транзисторы
резисторы, конденсаторы
литература

тел/факс: (095) 964-08-38



e-mail: fomus_ltd@mtu-net.ru

Термометр смонтирован на макетной плате и помещен в пластмассовый корпус (**рис. 2**). Разъемные соединители X1 (1) и X2 (2) — малогабаритные коаксиальные (ими оснащают малогабаритные стереотелефоны). Цифрой 3 обозначены провода питания. Если датчик, предназначенный для измерения температуры в жилом помещении, предполагается разместить там же, где и основной блок, его можно смонтировать непосредственно на контактах вилки. Размещать датчик внутри корпуса прибора не рекомендуется, так как даже небольшой нагрев теп-



лом, выделяемым резистором R4, будет недопустимо искажать показания.

Для питания можно использовать любой сетевой адаптер с выходным напряжением 6...12 В. Если это напряжение

меньше 12 В, необходимо подобрать резистор R4 по рекомендуемому для подсветки индикатора току (70 мА).

Наружный датчик помещают в стеклянную ампулу из-под лекарств с уда-

ленной сужающейся частью. Место выхода кабеля из ампулы герметизируют любым из имеющихся в продаже герметиков.

Вместо микропроцессора PIC16F84 можно применить PIC16C84, вместо индикатора AC161B — AC082 (двухстрочный по восемь символов в строке) или подобные других производителей. Микросхемный стабилизатор напряжения 78L05 заменим любым другим с напряжением стабилизации 5 В. В крайнем случае можно использовать простейший параметрический стабилизатор на стабилитроне KC156A, подобрав балластный резистор.

СХЕМОТЕХНИКА БЛОКОВ ПИТАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Р. АЛЕКСАНДРОВ, г. Малоярославец Калужской обл.

Импульсные блоки питания (ИБП) персональных компьютеров обладают важными преимуществами — небольшими размерами и массой. Однако они построены по довольно сложным схемам, что затрудняет поиск и устранение неисправностей. Автор предлагаемой статьи, рассказывая о схемотехнике этих блоков, опирается на опыт работы с ИБП, так называемого формата АТ. Редакция решила опубликовать эту статью, так как преобладающие сегодня на рынке ИБП для компьютеров формата АТХ имеют много общего со своими предшественниками.

ИБП бытовых компьютеров рассчитаны на работу от сети однофазного переменного тока (110/230 В, 60 Гц — импортные, 127/220 В, 50 Гц — отечественного производства). Поскольку сеть 220 В, 50 Гц в России общепринята, проблемы выбора блока на нужное сетевое напряжение не существует. Нужно лишь убедиться, что переключатель сетевого напряжения на блоке (если он имеется) установлен в положение 220 или 230 В. Отсутствие переключателя говорит о том, что блок способен работать в обозначенном на его этикетке интервале сетевых напряжений без каких-либо переключений. ИБП, рассчитанные на частоту 60 Гц, безупречно работают в сети 50 Гц.

К системным платам формата АТ ИБП подключают двумя жгутами проводов с розетками P8 и P9, показанными на рис. 1 (вид со стороны гнезд). Указанные

системной платы, существует простое правило: четыре черных провода (цепь GND), подходящие к обеим розеткам, должны быть расположены рядом.

Основные цепи питания системных плат формата АТХ сосредоточены в разъеме, показанном на рис. 2. Как

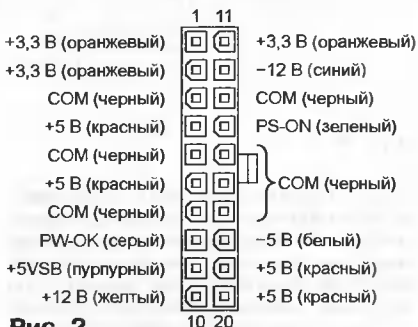


Рис. 2

и в предыдущем случае, вид со стороны гнезд розетки. ИБП этого формата имеют вход дистанционного управления (цепь PS-ON), при соединении которого с общим проводом (цепью COM — "common", эквивалентом GND) включенный в сеть блок начинает работать. Если цепь PS-ON—COM разорвана, напряжения на выходах ИБП отсутствуют, за исключением "дежурных" +5 В в цепи +5VSB. В этом режиме потребляемая от сети мощность очень незначительна.

ИБП формата АТХ бывают снабжены дополнительной выходной розеткой,

показанной на рис. 3. Назначение ее цепей следующее:

FanM — выход датчика скорости вращения вентилятора, охлаждающего ИБП (два импульса на один оборот);

FanC — аналоговый (0...12 В) вход управления скоростью вращения этого вентилятора. Если этот вход отключен от внешних цепей или на него подано постоянное напряжение более 10 В, производительность вентилятора максимальна;

3.3V Sense — вход сигнала обратной связи стабилизатора напряжения +3,3 В. Его соединяют отдельным проводом непосредственно с выводами питания микросхем на системной плате, что позволяет скомпенсировать падение напряжения на подводящих про-

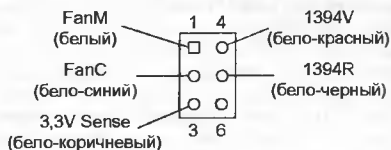


Рис. 3

водах. Если дополнительная розетка отсутствует, эта цепь бывает выведена на гнездо 11 основной розетки (см. рис. 2);

1394R — минус изолированного от общего провода источника напряжения 8...48 В для питания цепей интерфейса IEEE-1394;

1394V — плюс того же источника.

ИБП любого формата обязательно снабжают несколькими розетками для питания дисководов и некоторых других периферийных устройств компьютера.

Каждый "компьютерный" ИБП выдает логический сигнал, называемый P.G. (Power Good) в блоках АТ или PW-OK (Power OK) в блоках АТХ, высокий уровень которого свидетельствует, что все выходные напряжения находятся в допустимых пределах. На "материнской" плате компьютера этот сигнал участвует в формировании сигнала системного сброса (Reset). После включения ИБП уровень сигнала P.G. (PW-OK) некоторое время остается низким, запрещая работу процессора, пока в цепях питания не завершатся переходные процессы.

При отключении сетевого напряжения или внезапно возникшей неисправности ИБП логический уровень сигнала

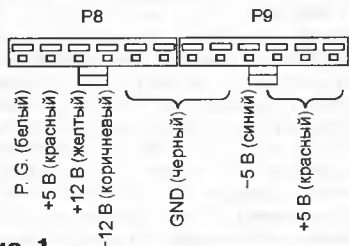


Рис. 1

в скобках цвета проводов стандартны, хотя не все изготовители ИБП их строго соблюдают. Чтобы правильно сориентировать розетки при подключении к вилкам

P. G. (PW-OK) изменяется прежде, чем выходные напряжения блока упадут ниже допустимых значений. Это вызывает остановку процессора, предотвращает искажение данных, хранящихся в памяти, и другие необратимые операции.

Взаимозаменяемость ИБП можно оценить по следующим критериям.

Число выходных напряжений для питания IBM PC формата АТ должно быть не менее четырех (+12 В, +5 В, -5 В и -12 В). Максимальный и минимальный выходные токи регламентируют отдельно для каждого канала. Их обычные значения для источников различной мощности приведены в табл. 1. Компьютерам формата АТХ дополнительно необходимы +3,3 В и некоторые другие напряжения (о них было сказано выше).

Учтите, что нормальная работа блока при нагрузке меньше минимальной не

матора. Стабилизация напряжений производится с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ) импульсов, генерируемых инвертором. Обычно стабилизирующей ОС охвачен лишь один выходной канал, как правило, +5 или +3,3 В. В результате напряжения на других выходах не зависят от напряжения в сети, но остаются подверженными влиянию нагрузки. Иногда их дополнительно стабилизируют с помощью обычных микросхем-стабилизаторов.

СЕТЕВОЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

В большинстве случаев этот узел выполняют по схеме, подобной показанной на рис. 4, различия лишь в типе выпрямительного моста VD1 и большем или меньшем числе защитных и предохранительных элементов. Иногда мост собран

Таблица 1

Напряжение, В	Минимальный и максимальный ток, А при мощности блока, Вт					
	65	90	160	200	230	260
+12	0,5...1,8	0,5...1,8	0,5...6	2...8	2...9	2...9,5
+5	2...9	3...13	3...15	5...20	5...23	5...25
-5	0...0,3	0...0,3	0...0,5	0...0,5	0...0,5	0...0,5
-12	0...0,3	0...0,3	0...0,5	0...0,5	0...0,5	0...0,5

гарантирована, а иногда такой режим просто опасен. Поэтому включать ИБП без нагрузки в сеть (например, для проверки) не рекомендуется.

Мощность блока питания (суммарная по всем выходным напряжениям) в полностью укомплектованном периферийными устройствами бытовом ПК должна быть не менее 200 Вт. Практически необходимо иметь 230...250 Вт, а при установке дополнительных "винчестеров" и приводов CD-ROM может потребоваться и больше. Сбой в работе ПК, особенно возникающие в моменты включения электродвигателей упомянутых устройств, нередко связаны именно с перегрузкой блока питания. Компьютеры, используемые в качестве серверов информационных сетей, потребляют до 350 Вт. ИБП небольшой мощности (40...160 Вт) применяют в специализированных, например, управляющих компьютерах с ограниченным набором периферии.

Объем, занимаемый ИБП, обычно растет за счет увеличения его длины в сторону передней панели ПК. Установочные размеры и точки крепления блока в корпусе компьютера остаются неизменными. Поэтому любой (за редкими исключениями) блок удастся установить на место отказавшего.

Основой большинства ИБП служит двухтактный полумостовой инвертор, работающий на частоте в несколько десятков килогерц. Напряжение питания инвертора (приблизительно 300 В) — выпрямленное и сглаженное сетевое. Собственно инвертор состоит из узла управления (генератора импульсов с промежуточным каскадом усиления мощности) и мощного выходного каскада. Последний нагружен на высокочастотный силовой трансформатор. Выходные напряжения получают с помощью выпрямителей, подключенных к вторичным обмоткам этого трансфор-

из отдельных диодов. При разомкнутом выключателе S1, что соответствует питанию блока от сети 220...230 В, выпрямитель — мостовой, напряжение на его выходе (соединенных последовательно конденсаторах C4, C5) близко к амплитуде сетевого. При питании от сети 110...127 В, замкнув контакты выключателя, превращают устройство в выпрямитель с удвоением напряжения и получают на его выходе постоянное напряжение, вдвое большее амплитуды сетевого. По-

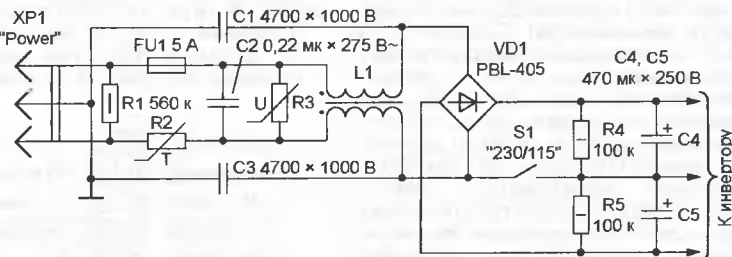


Рис. 4

добное переключение предусматривают в ИБП, стабилизаторы которых удерживают выходные напряжения в допустимых пределах лишь при отклонении сетевого на $\pm 20\%$. Блоки с более эффективной стабилизацией способны работать при любом сетевом напряжении (как правило, от 90 до 260 В) без переключения.

Резисторы R1, R4 и R5 предназначены для разрядки конденсаторов выпрямителя после его отключения от сети, а C4 и C5, кроме того, выравнивают напряжения на конденсаторах C4 и C5. Терморезистор R2 с отрицательным температурным коэффициентом ограничивает амплитуду броска тока зарядки конденсаторов C4, C5 в момент включения блока. Затем в результате саморазогрева его сопротивление падает, и он практически не влияет на работу выпрямителя. Варистор R3 с классификационным напряжением больше

максимальной амплитуды сетевого защищает от выбросов последнего. К сожалению, этот варистор бесполезен при случайном включении блока с замкнутым выключателем S1 в сеть 220 В. От тяжелых последствий этого спасает замена резисторов R4, R5 варисторами с классификационным напряжением 180...220 В, пробой которых влечет за собой сгорание плавкой вставки FU1. Иногда варисторы подключают параллельно указанным резисторам или только одному из них.

Конденсаторы C1—C3 и двухобмоточный дроссель L1 образуют фильтр, защищающий компьютер от проникновения помех из сети, а сеть — от помех, создаваемых компьютером. Через конденсаторы C1 и C3 корпус компьютера связан по переменному току с проводом сети. Поэтому напряжение прикосновения к незаземленному компьютеру может достигать половины сетевого. Это не опасно для жизни, так как реактивное сопротивление конденсаторов достаточно велико, но нередко приводит к выходу из строя интерфейсных цепей в момент подключения к компьютеру периферийных устройств.

МОЩНЫЙ КАСКАД ИНВЕРТОРА

На рис. 5 показана часть схемы распространенного ИБП GT-150W. Импульсы, сформированные узлом управления, через трансформатор T1 поступают на базы транзисторов VT1 и VT2, поочередно открывая их. Диоды VD4, VD5 защищают транзисторы от напряжения обратной полярности. Конденсаторы C6 и C7 соответствуют C4 и C5 в выпрямителе (см. рис. 4). Напряжения вторичных обмоток трансформатора T2 выпрямляются для получения выходных. Один из вы-

прямителей (VD6, VD7 с фильтром L1C5) показан на схеме.

Большинство мощных каскадов ИБП отличаются от рассмотренного лишь типами транзисторов, которые могут быть, например, полевыми или содержать встроенные защитные диоды. Существует несколько вариантов исполнения базовых цепей (для биполярных) или цепей затвора (для полевых транзисторов) с разным числом, номиналами и схемами включения элементов. Например, резисторы R4, R6 могут быть подключены непосредственно к базам соответствующих транзисторов.

В установленном режиме узел управления инвертором питает выходным напряжением ИБП, но в момент включения оно отсутствует. Существуют два основных способа получить необходимое для пуска инвертора напряжение питания. Первый из них реализован в рассма-

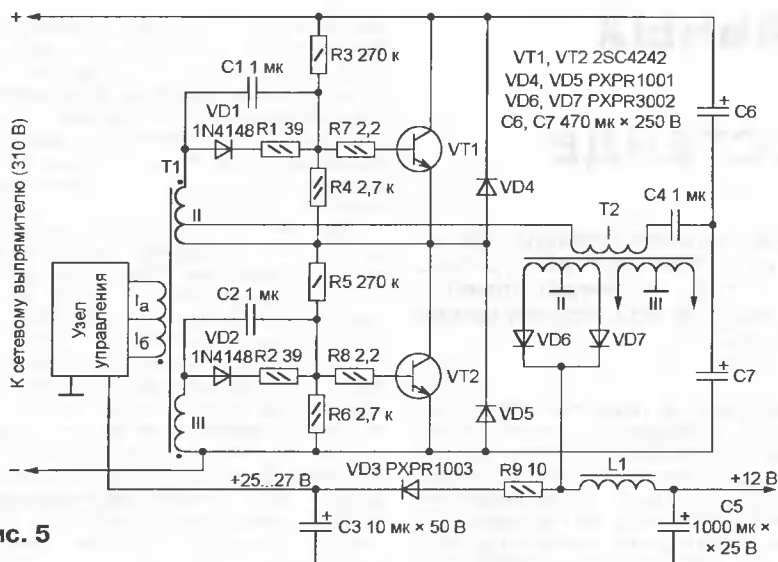


Рис. 5

триваемой схеме (рис. 5). Сразу после включения блока выпрямленное сетевое напряжение поступает через резистивный делитель R3—R6 в базовые цепи транзисторов VT1 и VT2, приоткрывая их, причем диоды VD1 и VD2 предотвращают шунтирование участков база—эмиттер транзисторов обмотками II и III транс-

форматора. Второй способ питания узла управления во время пуска предусматривает наличие специального понижающего трансформатора небольшой мощности с выпрямителем, как показано на схеме рис. 6, примененной в ИБП PS-200B. Число витков вторичной обмотки трансформатора выбрано таким образом,

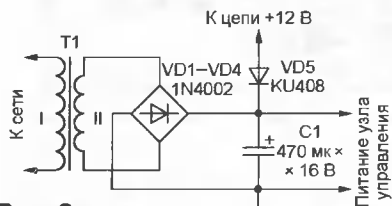


Рис. 6

форматора T1. В это же время происходит зарядка конденсаторов C4, C6 и C7, причем ток зарядки конденсатора C4, протекая по обмотке I трансформатора T2 и по части обмотки II трансформатора T1, наводит в обмотках II и III последнего напряжение, открывающее один из транзисторов и закрывающее другой. Какой из транзисторов закроется, а какой — откроется, зависит от асимметрии характеристик элементов каскада.

В результате действия положительной ОС процесс протекает лавинообразно, а наведенный в обмотке II трансформатора T2 импульс через один из диодов VD6, VD7, резистор R9 и диод VD3 заряжает конденсатор C3 до напряжения, достаточного для начала работы узла управления. В дальнейшем он питается по той же цепи, а выпрямленное диодами VD6, VD7 напряжение после сглаживания фильтром L1C5 поступает на выход +12 В ИБП.

Вариант цепей начального запуска, использованный в ИБП LPS-02-150XT, отличается только тем, что напряжение на делитель, аналогичный R3—R6 (рис. 5), подают от отдельного однополупериодного выпрямителя сетевого напряжения с конденсатором фильтра небольшой емкости. В результате транзисторы инвертора приоткрываются раньше, чем зарядятся конденсаторы фильтра основного выпрямителя (C6, C7, см. рис. 5), что обеспечивает более уверенный запуск.

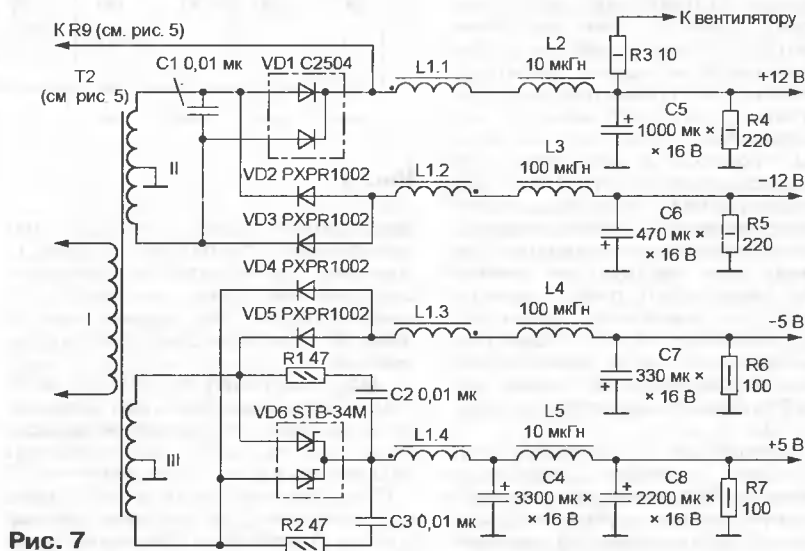


Рис. 7

чтобы выпрямленное напряжение было немного меньшим выходного в канале +12 В блока, но достаточным для работы узла управления. Когда выходное напряжение ИБП достигает номинала, диод VD5 открывается, диоды моста VD1—VD4 остаются закрытыми в течение всего периода переменного напряжения и узел управления переходит на питание выходным напряжением инвертора, не потребляя больше энергии от "пускового" трансформатора.

В мощных каскадах инверторов, запускаемых таким образом, необходимость в начальном смещении на базах транзисторов и положительной обратной связи отсутствует. Поэтому не требуется резисторов R3, R5, диоды VD1, VD2 заменяют перемычками, а обмотку II трансформатора T1 выполняют без отвода (см. рис. 5).

На рис. 7 показана типовая схема четырехканального выпрямительного узла ИБП. Чтобы не нарушать симметрии перематывания магнитопровода силового трансформатора выпрямители строят только по двухполупериодным схемам, причем мостовые выпрямители, для которых характерны повышенные потери, почти не применяют. Главная особенность выпрямителей в ИБП — сглаживающие фильтры, начинающиеся с индуктивности (дроссели). Напряжение на выходе выпрямителя с подобным фильтром зависит не только от амплитуды, но и от скважности (отношения длительности к периоду повторения) поступающих на вход импульсов. Это дает возможность стабилизировать выходное напряжение, изменяя скважность входного. Применяемые во многих других случаях выпрямители с фильтрами, начинающимися с конденсатора, подобным свойством не обладают. Процесс изменения скважности импульсов обычно называют ШИМ — широтно-импульсной модуляцией (англ. PWM — Pulse Width Modulation).

Так как амплитуда импульсов, пропорциональная напряжению в питающей сети, на входах всех имеющихся в блоке выпрямителей изменяется по одинаковому закону, стабилизация с помощью

ШИМ одного из выходных напряжений стабилизирует и все остальные. Чтобы усилить этот эффект, дроссели фильтров L1.1—L1.4 всех выпрямителей намотаны на общем магнитопроводе. Магнитная связь между ними дополнительно синхронизирует происходящие в выпрямителях процессы.

Для правильной работы выпрямителя с L-фильтром необходимо, чтобы ток его нагрузки превышал некоторое минимальное значение, зависящее от индуктивности дросселя фильтра и частоты импульсов. Эту начальную нагрузку создают резисторы R4—R7, подключенные параллельно выходным конденсаторам C5—C8. Они же служат для ускорения разрядки конденсаторов после выключения ИБП.

(Продолжение следует)

ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ В КОНТРОЛЬНОМ СТЕНДЕ

Э. КУЗНЕЦОВ, г. Москва

Тональные импульсы можно использовать для проверки динамических параметров измерителей и авторегуляторов уровня, а также устройств шумоподавления. Стенд с генератором тональных импульсов будет полезен также и при исследовании усилительной и акустической аппаратуры.

Линейность частотной характеристики и точность показаний измерителей уровня нетрудно проверить с помощью обычного генератора звуковых сигналов, но для проверки их динамических параметров необходим генератор тональных импульсов (ГТИ). Подобные генераторы, предлагаемые радиолюбителями, зачастую не соответствуют нормам, где для проверки измерителей уровня (ИУ) частота синусоидального сигнала в импульсах принята 5 кГц, а начало и конец импульсов совпадают с переходами сигнала через "нуль".

Похуже проблемы возникают и при настройке авторегуляторов уровня звуковых сигналов. Время восстановления 0,3...2 с легко увидеть на экране осциллографа, но время срабатывания ограничителя (лимитера) или компрессора может быть менее 1 мс. Для измерения и наблюдения переходных процессов в аудиоаппаратуре удобно использовать ГТИ. В этом случае частоту заполнения импульсов желательно изменять, используя внешний перестраиваемый генератор. Например, при частоте заполнения 10 кГц длительность одного периода равна 0,1 мс, и при наблюдении процесса срабатывания определение времени срабатывания не представляет сложности. Звуковые импульсы с выхода ГТИ должны иметь перепад уровней 10 дБ.

В зарубежной литературе обычно предлагают проводить измерение времени срабатывания при скачкообразном увеличении уровня сигнала на 6 дБ выше нормированного значения, но реальные сигналы имеют существенно больший перепад уровней. Применением такой методики зачастую и объясняется "щелканье" импортных авторегуляторов уровня. Кроме того, почти в любом звуковом генераторе можно скачком изменить уровень на 10 дБ, использовать такой перепад уровней удобно для наблюдения. Поэтому в отечественной практике принято проводить измерения динамических параметров авторегуляторов при изменении уровней на 10 дБ.

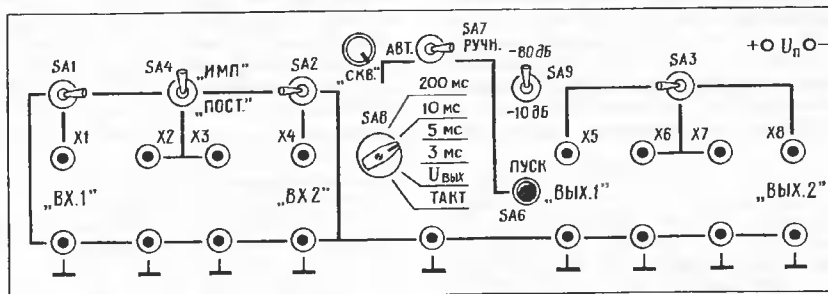
К сожалению, переключатели уровня сигнала многих генераторов в момент переключения дают кратковременный выброс напряжения, и для измерения времени срабатывания использовать их не удается, поскольку авторегулятор "затыкается". В этом случае ГТИ может оказаться очень полезным.

Большинству радиолюбителей проводить подобные измерения приходится нечасто, и такой прибор целесообразно включить в состав измерительного стенда с более широкими возможностями. На его передней панели размещены коммутационные элементы, очень удобные для подклю-

емый на X2, X3, поступает, в зависимости от положения тумблеров SA1 или SA2, на соединители X1, X4 к входам испытуемой аппаратуры. Если перевести SA4 в верхнее положение, то сигнал с генератора пойдет на входы 1 и 2 через цепи ГТИ. В этом случае стенд должен быть подключен к сети переменного тока 220 В.

Тумблер включения питания SA5 расположен на задней панели, а на переднюю выведены только светодиоды HL1, HL2 (индикация "+" и "-"), сигнализирующие о наличии двуполярного напряжения питания ± 15 В.

Для формирования тональных импульсов используется электронный переключатель DA4. На выводах 16 и 4 значение напряжения сигнала изменяется от нормированного значения до нуля, а на выводах 6, 9 перепад уровня при налаживании устанавливают переменным резистором R15. Выбор режима производят тумблером SA9.



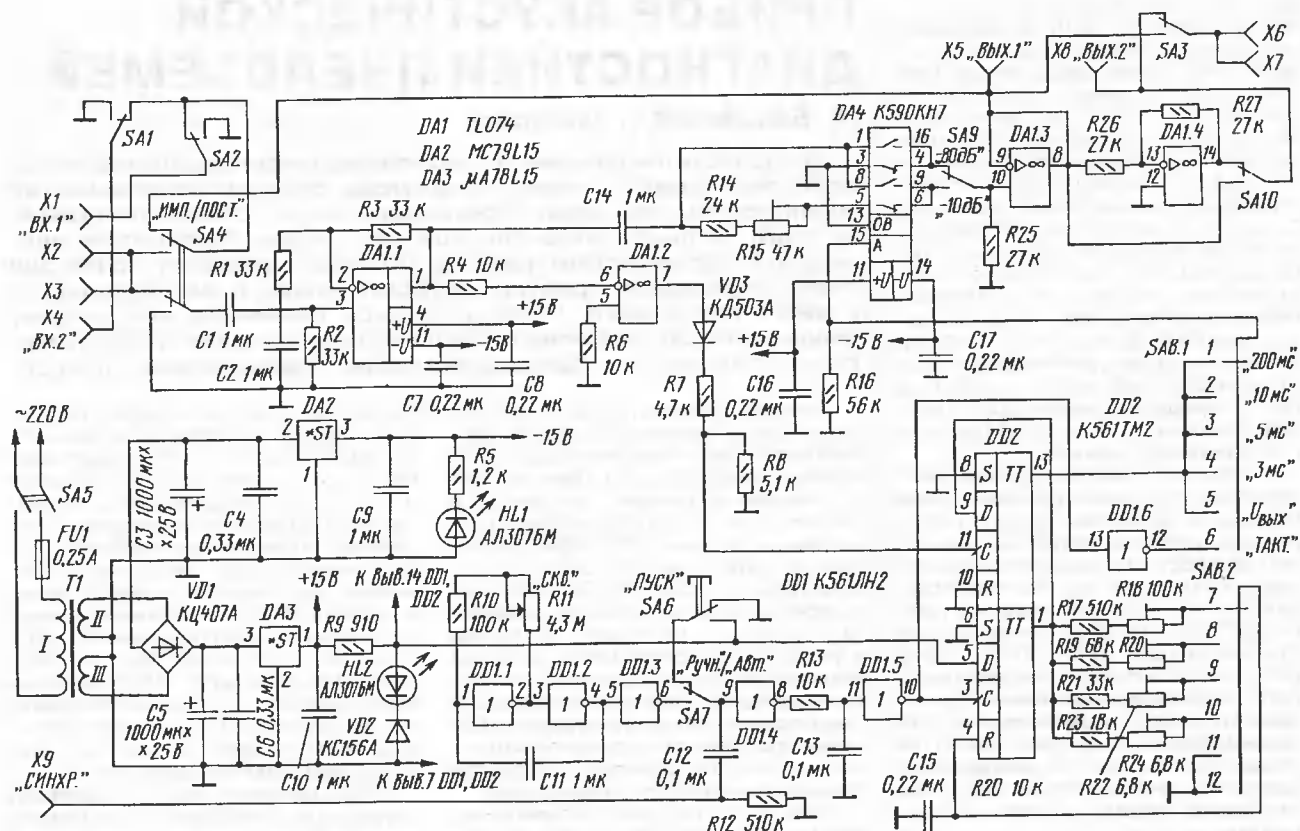


Рис. 2

дено гнездо X9 "СИНХР.". Запускающий импульс подается на электронный ключ с некоторой задержкой относительно синхронизирующего, определяемой выбором параметров R13, C13.

Высокий уровень, при котором электронный переключатель DA4 пропускает тональный сигнал, появляется с положительным перепадом напряжения от компаратора после появления импульса от одновибратора и заканчивается после окончания этого импульса (при очередном перепаде сигнала с компаратора). Так достигается совпадение начала тонального импульса с переходом сигнала заполнения через "нуль" и удовлетворяется требование генерации целого числа периодов.

При положении переключателя SA8 "U_{вых}" напряжение на управляющем входе DA4 равно нулю и можно выставить выходное напряжение генератора, соответствующее номинальному входному уровню. В положении переключателя SA8 "ТАКТ." микросхема DA4 управляется напряжением, поступающим непосредственно с тактового генератора. Его частоту переключения устанавливают переменным резистором R11.

После электронного переключателя через повторитель DA1.3 и тумблеры SA1 и SA2 тональные импульсы поступают на входы настраиваемой аппаратуры. В устройстве есть еще инвертор DA1.4 и переключатель SA10, который может быть использован для измене-

ния фазы сигнала на одном из выходов по отношению к другому. Такой инвертор нужен, например, при проверке синфазности сигналов в стереофонических системах, в АС, но, возможно, вместо него полезнее собрать на этом ОУ встроенный генератор тонального сигнала по схеме, приведенной на рис. 3. В таком генераторе легко получить K_г менее 0,2 % и для многих испытаний обойтись без применения внешнего для стенда генератора.

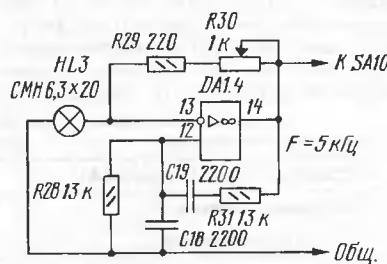


Рис. 3

Для проверки измерителей уровня нужно подключить входы двух каналов (для измерителей стереосигнала) к соответствующим входным соединителям. Затем в положении "U_{вых}" переключателя SA8 установленное значение уровня сигнала с F = 5 кГц и проконтролировать показания обоих каналов измерителя. К примеру, в измерителе

уровня [1] светодиоды, соответствующие значению "0 дБ", должны загораться одновременно, а погрешность шкалы здесь не должна превышать 0,3 дБ. Тумблер SA9 устанавливают в положение "-80 дБ". Затем переводят поочередно переключатель SA8 в положение "10 мс", "5 мс" и "3 мс" и проверяют соответствие нормам показаний ИУ. Положение "200 мс" SA8 используют при проверке измерителей средних значений уровня, которые, к сожалению, преобладают в бытовой аппаратуре.

Чтобы точно проконтролировать величину времени возврата, переменным резистором R11 ("СКВ.") устанавливают частоту сигналов генератора прямоугольных импульсов, при которой сразу после гашения светодиода, соответствующего значению -20 дБ на шкале ИУ, следовал бы следующий импульс. Определить затем период сигналов с помощью осциллографа не составляет труда. Погасание светодиодов в обоих каналах должно происходить синхронно.

При проверке динамических параметров авторегуляторов уровня сигнала используют положение "-10 дБ" переключателя SA9. Входы и выходы подключают к соответствующим соединителям. Выходы каналов контролируют поочередно, хотя при двухканальном осциллографе ничто не мешает контролировать одновременно оба выхода. На выходе генератора звуковой частоты при положении

"У_{вых}" переключателя SA8 выставляют сигнал с уровнем на 10 дБ выше нормированного значения. Затем переводят SA8 на импульсы любой длительности, а переключатель SA7 — в положение "РУЧН.". Ключ остается выключенным и позволяет проконтролировать напряжение на соединителях X1 и X2, которое должно соответствовать нормированному значению. Затем переключателем SA7 переводят ГТИ в автоматический режим работы и, выбрав нужную длительность импульсов и скважность, наблюдают переходные процессы на выходе авторегулятора. Если осциллограф работает в ждущем режиме с запуском от синхронизирующих импульсов, легко определить время срабатывания и наличие помех срабатывания или перерегулирование.

В ГТИ использованы четыре микросхемы, и потребление тока очень мало. Это позволяет вместо интегральных стабилизаторов воспользоваться простыми параметрическими стабилизаторами напряжения на стабилитронах. С другой стороны, установив более мощные интегральные стабилизаторы DA2, DA3 серий μ A7815 и μ A7915, их можно использовать для питания макетов настраиваемых устройств, разместив дополнительный разъем на задней панели (на схеме не показан). В микросхемах предусмотрена защита от короткого замыкания, нередкого при экспериментах.

Передняя панель стенда имеет размеры 195×65 мм. Корпус стенда выполняют из стали.

Для подключения проверяемой аппаратуры удобны гнезда-клеммы типа ЗМП. Помимо них на панели стенда можно установить, в зависимости от проверяемой аппаратуры, соединители соответствующей конструкции, например, гнезда "тюльпан", "джек", ОНЦ-BG или иные.

Сдвоенный тумблер SA4 — ПТ8-7, П2Т-1-1 или аналогичный. Переключатель SA2 — галетный ПГ2-8-6П2НТК. Кнопка SA6 "ПУСК" может быть любого типа без фиксации, например, КМ1-1.

Микросхему DA2 К590КН7 [2] можно заменить аналогичной по функциональному назначению. В качестве DA1 можно использовать микросхему с четырьмя ОУ типов LF444, TL084, TL074 [3] или K1401УД4.

Монтаж платы устройства — печатный или навесной на макетной плате.

Стенд с ГТИ можно использовать при испытаниях компандерных систем шумоподавления, динамических фильтров и другой звукотехнической аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Э. Измерители уровня звуковых сигналов. — Радио, 2001, № 2, с. 16, 17.
2. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Справочник. — М.: Радио и связь, 1989.
3. Турута J. Операционные усилители. Справочник. — М.: Патриот, 1996.

ПРИБОР АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПЧЕЛОСЕМЕЙ

И. БАКОМЧЕВ, г. Ульяновск

Доходность пчеловодческих хозяйств зависит от работоспособности пчелосемей в период сбора меда. Большой экономический ущерб крупным пасекам, насчитывающим несколько сотен ульев, наносит, например, неконтролируемое роение. Разработано множество технологических приемов его предотвращения, но все они очень трудоемки, требуют разборки ульев и вмешательства в жизнь пчелосемьи. Чтобы с успехом применять эти приемы, очень важно своевременно и безошибочно определить биологическое состояние пчел. Сделать это поможет предлагаемый прибор.

Попытки сконструировать прибор акустической диагностики биологического состояния пчелосемей предпринимались неоднократно [1]. Принцип действия большинства известных приборов состоит в том, что из создаваемого пчелосемьей акустического шума фильтром выделяют узкую полосу частот с центром на частоте 240 Гц. Предполагается, что наличие в спектре шума составляющих с частотами, близкими к указанной, свидетельствует о низкой активности пчел. Но испытания подобных приборов в реальных условиях не дают положительных результатов. Основная причина их неудовлетворительной работы — неправильный выбор критерия оценки состояния пчелосемьи.

Дело в том, что составляющие с частотами, близкими к 240 Гц, присутствуют в создаваемом пчелами шуме всегда. Их интенсивность зависит не только от биологического состояния семьи (например, роения), но и от других факторов, например, числа пчел в улье. Поэтому показания приборов, измеряющих абсолютное значение интенсивности шума, недостоверны, а сами приборы непригодны для пчеловодческой практики.

Чтобы показания прибора зависели только от биологического состояния пчелосемьи, следует оценивать отношение интенсивностей двух узкополосных шумовых сигналов, выделенных в различных частотных участках. В [2] показано, что активное состояние пчелосемьи (весеннее развитие, медосбор) характеризуется максимальной интенсивностью спектральных составляющих в полосе частот 260...320 Гц.

предназначен для выявления нерабочего состояния пчелосемьи, связанного, например, с роением, отсутствием места для расплода или перегрузкой гнезда медом. Слабое по сравнению с индикатором "Да" свечение индикатора "Нет" означает, что в улье накапливаются бездеятельные пчелы и пчелосемья в ближайшие дни войдет в роющую стадию. В режиме "М" (прием матки) выявляют отношение семьи к подсаженной пчеломатке, которая может быть принята ("Да") или отвергнута ("Нет"). Состояние зимующих пчел оценивают в режиме "З" (зимовка). Оно удовлетворительное, если горит индикатор "Да", или плохое в противном случае.

Схема прибора показана на рис. 1. Двухкаскадный усилитель с автоматической регулировкой усиления, построенный на микросхеме DA1 (K157УД2), предназначен для усиления звуковых сигналов, принятых микрофоном ВМ1. Между двумя каскадами усилителя установлен пассивный полосовой фильтр С3R2R4C5, пропускающий частоты от 160 до 890 Гц.

Сигнал с выхода ОУ DA1.2 поступает на входы полосовых фильтров, а через резистор R3 — на телефонный капсюль BF1 для слухового контроля. Этот же сигнал поступает на детектор АРУ (VD1). Изменение уровня шума приводит к изменению смещения на затворах полевых транзисторов VT1.1, VT1.2, сопротивления их каналов и глубины обратной связи, которой охвачены каскады усилителя. В результате при колебаниях интенсивности шума, создаваемого пчелосемьей, напряжение сигнала на выходе усилителя поддерживается неизменным.

Фильтр на микросхеме	DA2			DA3		
Положение переключателя SA1	П	М	З	П	М	З
Резонансная частота, Гц	225	225	265	265	300	300
Настройка резистором	R15	R15	R11	R18	R13	R13

При снижении активности (роение, болезнь, отсутствие матки) максимум спектра смещается в область 210...250 Гц. Определив, в каком из указанных диапазонов интенсивность шума больше, можно судить о состоянии пчел.

Предлагаемый прибор акустической диагностики, работающий по этому принципу, снабжен двумя светодiodными индикаторами: "Да" и "Нет". Предусмотрены три режима работы. Первый из них — "П" (пассивное состояние) —

Два полосовых фильтра выделяют из спектра шума узкие участки, соотношение уровней сигналов в которых несет информацию о состоянии пчел. Оба фильтра построены по одинаковым схемам на микросхемах DA2 и DA3. ОУ каждого из них соединены таким образом, что образуют гираторы. Эквивалентные индуктивности гираторов составлены с конденсаторами С9 и С10 параллельные колебательные контуры. От номиналов резисторов R8 и R9 зависит доброт-

ность контуров и ширина полосы пропускания каждого фильтра. Подстроечными резисторами R11, R13, R15 и R18 (в зависимости от положения переключателя SA1) фильтры настраивают на частоты, указанные в таблице. С помощью резисторов R12 и R14 добиваются максимальной добротности контуров: при снятых перемычках X1 и X2 фильтры

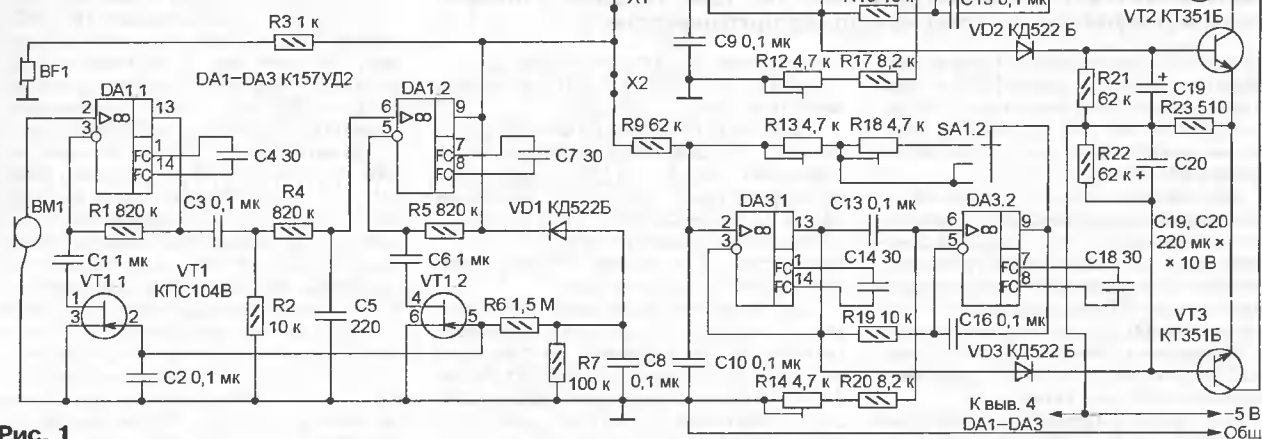


Рис. 1

должны находиться на границе самовозбуждения.

Отфильтрованные сигналы через однополупериодные выпрямители на диодах VD2 и VD3 поступают на входы дифференциального усилителя на транзисторах VT2 и VT3, служащего узлом сравнения. В коллекторные цепи транзисторов включены светодиоды HL1 ("Нет") и HL2 ("Да"), сравнительная яркость свечения которых свидетельствует о состоянии пчелосемьи.

Схема узла питания прибора показана на рис. 2, причем нумерация элементов продолжает начатую на рис. 1. Здесь установлены две аккумуляторные батареи GB1 и GB2. Каждая состоит из четырех ак-

кумуляторов. При напряжении батарей ниже указанного триггер изменяет состояние, его транзисторы открываются, светодиод HL3 сигнализирует о необходимости зарядить аккумуляторы.

Узел зарядки батарей от сети выполнен по простейшей схеме с гасящим конденсатором C21. В него входят также диодный мост VD4 и резисторы R24—R31. Во время зарядки светодиод HL3 светится. Полное восстановление емкости аккумуляторов занимает 14 ч.

Конструкция прибора может быть любой. Важно обеспечить удобство его использования и переноски. В авторском варианте он имеет габариты 260×180×70 мм и весит 1,4 кг.

Р8 и, оперируя переключателем SA1 и подстроечными резисторами R11 и R15, настраивают фильтр на указанные в таблице частоты. Начинать настройку следует резистором R11, установив переключатель SA1 в положение "3". В положениях "М" и "П" найденное положение оси этого резистора не меняют.

Подключив милливольтметр к выводу 13 микросхемы DA3 и сняв перемычку X2, аналогичным образом с помощью подстроечного резистора R14 добиваются генерации и ее срыва во втором фильтре. Затем настраивают фильтр на нужные частоты подстроечными резисторами R13 (SA1 — в положении "3" или "М") и R18 (в положении "П").

Закончив настройку, перемычки X1 и X2 устанавливают на место. Работу прибора в целом можно проверить, подав сигнал генератора ЗЧ на небольшую динамическую головку и расположив ее рядом с микрофоном BM1. При перестройке частоты генератора максимальная яркость свечения светодиодов HL1 и HL2 должна соответствовать частотам настройки соответствующих фильтров и мало зависеть от громкости звука.

Для проверки состояния пчелосемьи микрофон прибора помещают на холст, накрывающий рамки с пчелами. Сверху кладут утеплительную подушку, чтобы ослабить внешний шум. Прибор включают на несколько секунд, наблюдая за светодиодами HL1 и HL2. Диагностику в режиме "М" проводят после того, как в улей в "клетке Титова" помещена пчеломатка. Спустя примерно полчаса можно определить, принята ли она пчелами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов А. Радиолюбители — народному хозяйству. — М.: Энергия, 1970.
2. Еськов Е. Поведение медоносных пчел. — М.: Колос, 1981.

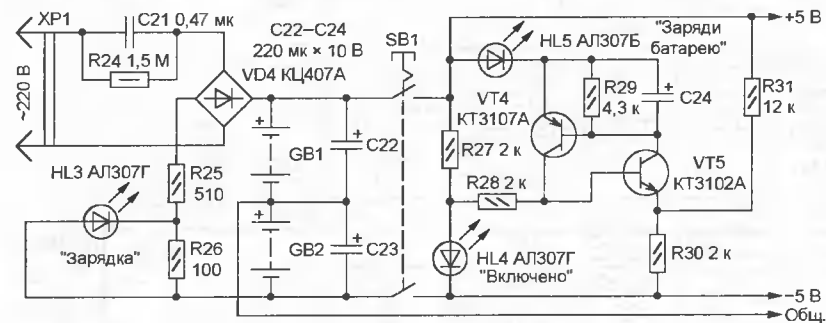


Рис. 2

кумуляторов Д-0,26. Прибор включают кнопкой выключателя SB1. Потребляемый ток не превышает 25 мА, и полностью заряженных батарей хватает на 2000 сеансов измерения длительностью по 5 с.

Триггер на транзисторах VT4, VT5 разноструктуры служит для контроля напряжения аккумуляторных батарей. Образцовым служит падение напряжения на светодиоде HL4, сигнализирующем о включении прибора. При суммарном напряжении батарей GB1 и GB2 выше 7 В падение напряжения на резисторе R30 превышает образцовое, транзисторы VT4 и VT5 закрыты, светодиод HL5 не

Для настройки диагностического прибора необходимы генератор ЗЧ и милливольтметр переменного тока. Милливольтметр подключают к выводу первого полосового фильтра (выводу 13 микросхемы DA2) и общему проводу. Сняв перемычку X1, подстроечным резистором R12 вводят фильтр в режим генерации, фиксируя возникновение колебаний по отклонению стрелки милливольтметра. Небольшим поворотом оси резистора R12 в противоположном направлении срывают генерацию.

Соединяют выход генератора ЗЧ с левым по схеме выводом резистора

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ИНКУБАТОРА

Н. ЗАЕЦ, п. Вейденевка Белгородской обл.

Устройства управления двигателями инкубаторов уже обсуждались на страницах нашего журнала. Предлагаемая конструкция отличается от ранее опубликованных тем, что может применяться в инкубаторах большей производительности.

В устройствах управления двигателями инкубаторов [1, 2] применяются однофазные двигатели без реверса. Эти устройства применимы в маленьких инкубаторах, рассчитанных на закладку 30...50 яиц.

В предлагаемой статье описывается устройство управления трехфазным двигателем любой мощности, включенным в однофазную сеть. Оно может быть применено в инкубаторах фермерских хозяйств с закладкой яиц от 500 шт. (инкубатор из холодильника) до 50 тыс. шт. (промышленные инкубаторы типа "Универсал"). Это устройство работает в инкубаторе, изготовленном из холодильника, уже 11 лет.

Конструкция содержит управляющий и силовой блоки. Управляющий блок (рис. 1) включает в себя генератор и делители частоты на микросхемах DD2, DD4,

риоду времени. Фронты этих импульсов через элементы DD1.1—DD1.3 включают двигатель поворота лотков.

По фронту импульса с прямого выхода триггера DD6.1, проходящего через элементы DD7.4, DD7.2, кроме того, включается реверс двигателя. Элементы DD1.4, DD3.6 необходимы для переключения режимов работы "Ручной" — "Автоматический" и установки лотков в горизонтальное положение "Центр".

Для задержки включения двигателя после реверса служит интегрирующая цепь R4C3. При указанных на схеме номиналах это время составляет около 10 мс. Импульсы управления через транзисторные ключи VT1, VT2 включают реле пуска двигателя K2 и реле реверса K1.

При включении напряжения питания на одном из выходов триггера DD6.1 ус-

ют реле K1, K2. При следующем переключении триггера DD6.1 реле реверса K1 не включается, так как на вход элемента DD7.4 будет подан низкий уровень. Реле K1 и K2 включаются кратковременно, только на время поворота лотков, так как при срабатывании концевых выключателей SF2 или SF3 на выходе элемента DD1.3 установится низкий уровень.

Индикация состояния лотков (верх, низ) осуществляется светодиодами HL1, HL2. Надписи "Верх", "Низ" показывают положение переднего края лотка и являются условными, поскольку направление вращения двигателя легко изменить соответствующим подключением обмоток двигателя.

Схема силового блока показана на рис. 2. Реле K3 и K4 (включаются попеременно) осуществляют коммутацию обмоток двигателя и, следовательно, управляют направлением вращения ротора. Поскольку реле K1 (в случае необходимости) срабатывает раньше, чем реле K2, то и включение двигателя контактами K2.1 произойдет после выбора контактами K1.1 соответствующего положения.

Кнопки SB1—SB3 дублируют контакты K2.1, K1.1 и предназначены для ручной установки положения лотков. Кнопку SB1 конструктивно устанавливают между кнопками SB2 и SB3 для удобства одновременного нажатия двух кнопок. Желательно под верхней кнопкой надписи "Верх". Перемещение лотков в ручном режиме необходимо производить в положении переключателя SA2 "Выкл."

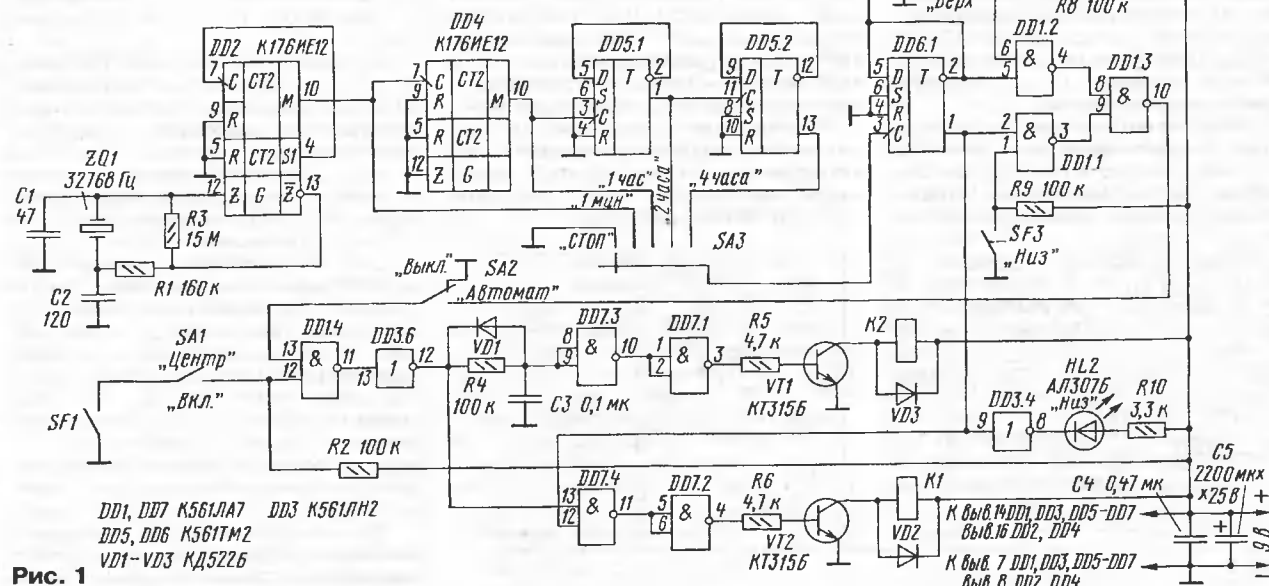


Рис. 1

DD5, формирователь включения двигателя на элементах DD6.1, DD1.1—DD1.4, DD3.6, интегрирующую цепь R4C3, ключи на транзисторах VT1, VT2, реле K1, K2.

Генератор и делитель частоты до минутных импульсов собран по стандартной схеме на микросхеме DD2 (K176IE12). Для деления до 1 ч используется делитель на 60 (микросхема DD4). Триггеры DD5.1 и DD5.2 осуществляют деление до 2 и 4 ч. Переключателем SA3 выбирают необходимое время, через которое будут поворачиваться лотки. Длительность импульсов на выходах триггера DD6.1 соответствует выбранному пе-

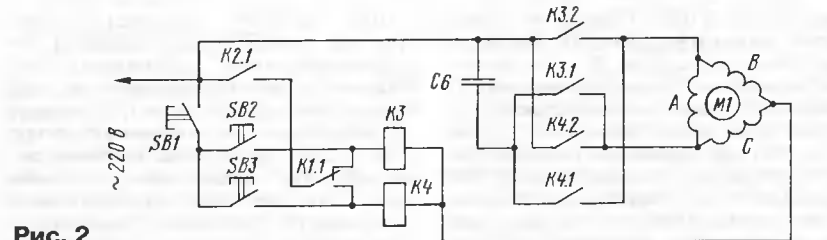


Рис. 2

тановится высокий потенциал, допустим, это выход 1. Если концевой выключатель SF3 не замкнут, то на выходе элемента DD1.3 будет высокий уровень и срабаты-

тельно под верхней кнопкой надписи "Верх". Перемещение лотков в ручном режиме необходимо производить в положении переключателя SA2 "Выкл."

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ
КАССЕТНЫЙ РЕКОРДЕР

Продолжение. Начало см. на с. 17

Для уменьшения низкочастотных шумов применена непосредственная связь головки с базой транзистора малошумящего усилителя. Стабилизация тока эмиттера VT4 выполнена с помощью резистора R10, подключенного к стабилизатору -2,2 В. Высокочастотная коррекция в УВ достигается за счет резонанса в параллельном колебательном контуре, образованном индуктивностью головки BG1.1 и конденсатором C1. Контур настроен на верхнюю граничную частоту магнитофона 18...20 кГц, а резистор R7 обеспечивает нужную добротность. Конденсатор C3 снижает уровень высокочастотных помех, попадающих на вход каскада. Резистором R13 регулируют усиление каскада, изменяя глубину ООС через элементы C6, R11, R13 для установки номинального уровня выходного напряжения УВ. Элементы C2, R8 дополнительно фильтруют питание в цепи коллектора VT4.

С резистора R9 усиленный сигнал через конденсатор C5, резистор R14 поступает на неинвертирующий вход ОУ DA1.1. Последовательный колебательный контур C7L1 настроен на частоту подмагничивания и является режесторным фильтром. Этот контур необходим при одновременной работе УВ и канала записи в режиме перезаписи в магнитофонах с двумя ЛПМ. При использовании одного ЛПМ элементы контура не устанавливаются. ОУ DA1 охвачен ООС по постоянному току через резистор R18. По переменному току частотно-зависимая ООС, формирующая необходимую коррекцию АЧХ, действует через делитель R20R21 и цепь R19C11R17R16C8. Транзисторный ключ VT7 подключает цепь R23C14, обеспечивая для ленты Fe_2O_3 изменение постоянной времени корректирующей цепи с 70 до 120 мкс. Конденсатор C9 предотвращает возбуждение усилителя на ультразвуковых частотах. Сигнал с вывода 13 ОУ через резисторы R22, R25 (при открытом ключе на VT6) поступает на выход. Транзистор VT6 открыт во всех режимах работы ЛПМ, кроме режима воспроизведения, и блокирует прохождение помех коммутации и других шумов на выход магнитофона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев О. Система динамического регулирования в тракте магнитной записи. — Радио, 1997, № 9, с. 19—21.

(Продолжение следует)

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2002, № 3, с. 43

ПРЕДЛАГАЕМ
Офисные АТС LG, Panasonic.
Монтаж.

Программы тарификации. Выезд в регионы.
Москва (095) т/ф: 962-91-98; 962-94-10.
С.-Петербург (812) т. 535-25-96.
Электронная почта:
ms_time@hotmail.com www.time1.ru

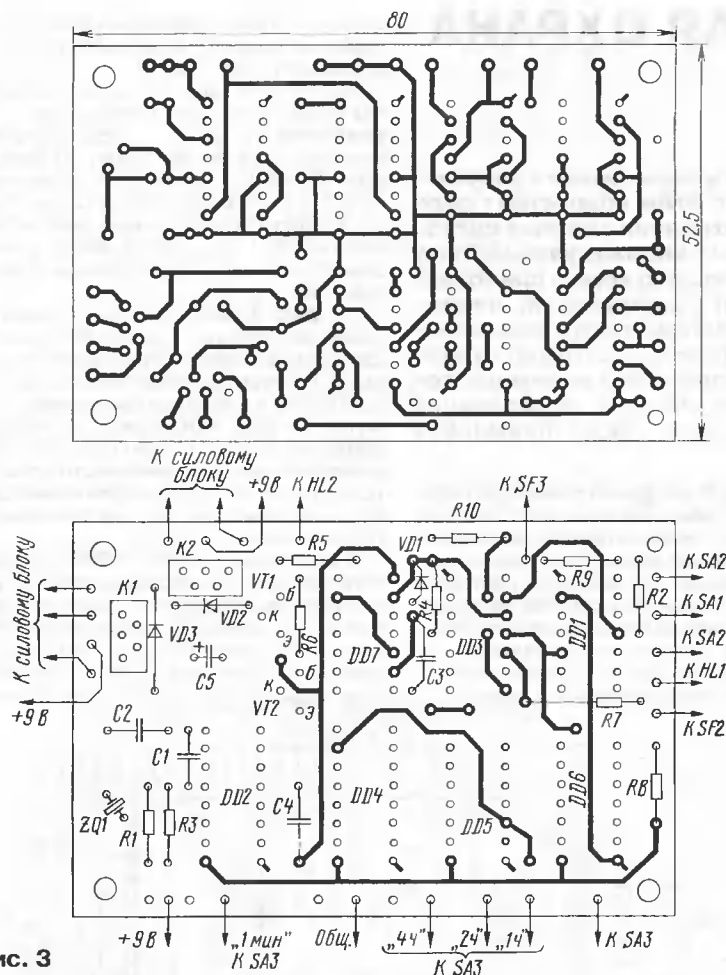


Рис. 3

Емкость фазосдвигающего конденсатора C6 зависит от схемы включения двигателя (звезда, треугольник) и его мощности [3]. Для двигателя, включенного по схеме "звезда", $C = 2800/U$, для включения по схеме "треугольник" $C = 4800/U$, где $I = P/(1,73 \cdot U \cdot \eta \cdot \cos \phi)$; P — паспортная мощность двигателя в ваттах; $\cos \phi$ — коэффициент мощности; η — КПД; U — напряжение сети в вольтах; C — емкость конденсатора в микрофарадах.

Устройство собрано на печатной плате (рис. 3). Реле K3, K4 и конденсатор C6 располагаются в непосредственной близости от двигателя.

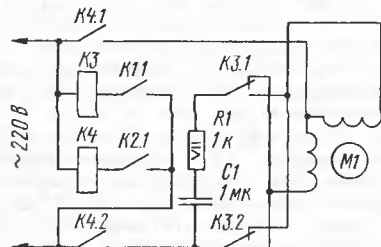


Рис. 4

В устройстве применены переключатели SA1, SA2 — П2К, SA3 — ПГ2-9-6П2Н. Концевые выключатели SF1—SF3 — МП1105. Реле K1 и K2 — РЭС49, паспорт РФ4.569.426. Реле K3 и K4 можно применить любого типа на перемен-

ное напряжение 220 В с соответствующим максимальным током через контакты. Трехфазный двигатель M1 с редуктором можно применить любой с достаточной мощностью на валу для поворота лотков. Для расчета необходимо брать вес одного куриного яйца приблизительно равным 60 г, утиного и индейки — 80 г, гусиного — 190 г [4]. В авторском варианте применен двигатель ФТТ-0,08/4 мощностью 80 Вт.

На рис. 4 показана схема устройства для управления однофазным двигателем. Концевые выключатели располагаются вокруг оси вращения лотков под необходимым углом. На оси закреплена втулка с резьбой М8, в которую ввинчен болт, замыкающий концевые выключатели. Подробнее конструкцию инкубатора из корпуса бытового холодильника и рекомендации по инкубации яиц можно посмотреть на интернет-странице <http://www.radic.newmail.ru>.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глвголев О. Электронная автоматика малогабаритного инкубатора. — Радио, 1997, № 3, с. 45.
2. Григорьев А. Блок управления кинематикой инкубатора. — Радио, 1999, № 10, с. 33.
3. Бастанов В. Г. 300 практических советов. — М.: Московский рабочий, 1993.
4. Буртов Ю. и др. Инкубация яиц. Справочник. — М.: Агропромиздат, 1990.

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ОХРАНА ПОСЕЛКА

Ю. ВИНОГРАДОВ, г. Москва

В последнее время участились случаи проникновения злоумышленников на садовые участки. В связи с этим возрастает роль охраны дачных поселков. Описываемая охранная система состоит из множества передатчиков, выдающих индивидуальный код в случае тревоги, и приемника, индицирующего номер сработавшего передатчика. Приемник может быть расположен, например, у сторожа. В передаваемой информации также зашифрован код поселка, поэтому можно использовать несколько охранных комплексов в непосредственной близости без взаимных помех друг другу. В предлагаемой статье описана передающая часть системы. Приемную часть редакция также планирует опубликовать.

На страницах радиолюбительских изданий описано много электронных датчиков и охранных устройств, предназначенных для использования в помещениях. Чаще всего сигнал тревоги подает сирена, расположенная в этом же помещении. Иногда этого достаточно — на электронное предупреждение отреагирует кто-то из присутствующих, но на необитаемых объектах охранная электроника должна быть дополнена каналом адресной передачи тревожного сигнала. Как правило, в этом качестве применяют радио.

Такой канал связи был описан, например, в статье "Радиоканал охранной сигнализации" ("Радио", 1995, № 1 и 4). Однако для охраны группы объектов (тех же оставленных на зиму дач) нужны многоканальные системы. Удобно реализовать такую радиосеть по схеме "звезда" (рис. 1). Здесь 1, 2, ..., N — радиопере-

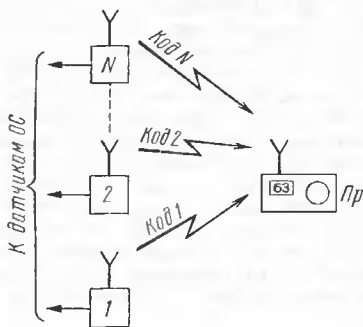


Рис. 1

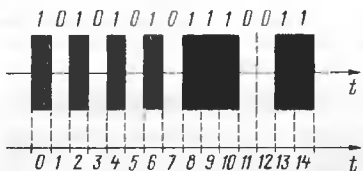


Рис. 2

датчики на охраняемых объектах, отличающиеся друг от друга тем, что каждый из них в режиме тревоги излучает в эфир свой радиосигнал; Пр — радиоприемник, на табло которого появляется код охраняемого объекта при срабатывании датчиков на этом объекте.

Описываемая радиосеть работает на одной из двух частот: 26945 кГц или

26960 кГц. В дежурном режиме ее передатчики в эфир не выходят. В режиме передачи тревожного сигнала передатчик отправляет в эфир свой персональный радиокод, несколько раз повторяет его и выключается, оставляя эфир чистым. Дублирование передачи необходимо для повышения надежности, так как в этой системе нет канала обратной связи для подтверждения приема.

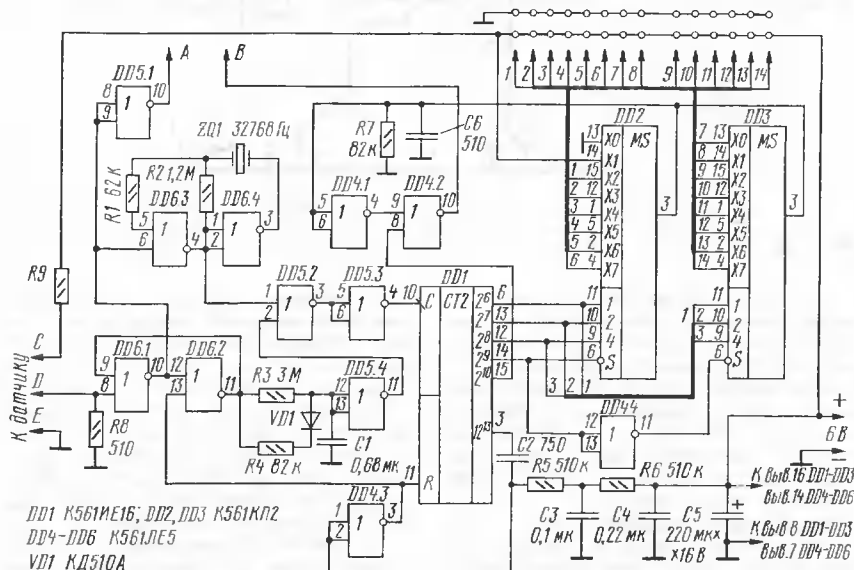


Рис. 3

Кодовая посылка представляется в виде двоичной последовательности, например, 101010101110011, где единице соответствует наличие несущей, а нулю — пауза чистого эфира. И если п — число разрядов в такой последовательности, то число вариантов сигналов п-ной длины будет равно 2^p . Каждый разряд соответствует временному интервалу — знакоместу. Число разрядов принято равным 15-ти (рис. 2). Знакоместо 0 всегда занимает единица. Это стартовый радиоимпульс, облегчающий дешифровку. Остальные знакоместа (1—14) — информационные. В них размещают персональный код — один из 16384 (2^{14}) возможных.

Кодовая посылка условно разделена на две группы. В знакоместах 1—8 размещают код самой охранной системы (код поселка). Эта часть будет общей

для всех кодов, принадлежащих одной охранной системе. В знакоместах 9—14 размещают код объекта.

Хотя в качестве кода охранной системы может быть взято любое число из диапазона {0, 1, 2, ..., 255} ($2^8=256$), слишком простое, например, 0 (двоичное 00000000) или 255 (двоичное 11111111), использовать не рекомендуется. Кодом объекта может быть любое число из {0, 1, 2, ..., 63} ($2^6=64$), т. е. максимальное число охраняемых объектов — 64.

На рис. 3 показана принципиальная схема шифратора, управляющего передатчиком в соответствии с изложенным выше принципом построения радиокода. Основу шифратора составляют коммутаторы DD2 и DD3, входы X которых соединяют либо с общим проводом (так в соответствующее знакоместо кода заносят нуль), либо с плюсовым выводом источника питания (в этом знакоместе будет единица).

На элементах DD6.1 и DD6.2 собран триггер, который переводится в активное состояние фронтом единичного импульса на выходе D, формируемым охранной системой объекта. При этом на выходе 6 элемента DD6.3 возникает низкий уровень и генератор на элемен-

тах DD6.3, DD6.4 начинает работать. Поскольку время входа в режим генератора с кварцевой стабилизацией частоты может быть довольно большим, введены цепь R3C1 и элемент DD5.4 для обеспечения задержки. Через 1,4 с после начала работы генератора на выходе элемента DD5.4 возникнет низкий уровень, который разрешит прохождение импульсов через элемент DD5.2.

Какой из коммутаторов (DD2 или DD3) будет задействован, зависит от сигнала на входе S: коммутатор K561KP2 активизируется при низком уровне на этом входе. При этом выходы другого коммутатора переводятся в высокоимпедансное состояние, не оказывающее влияния на выходной сигнал. Какой из восьми входов X задействованного коммутатора будет соединен

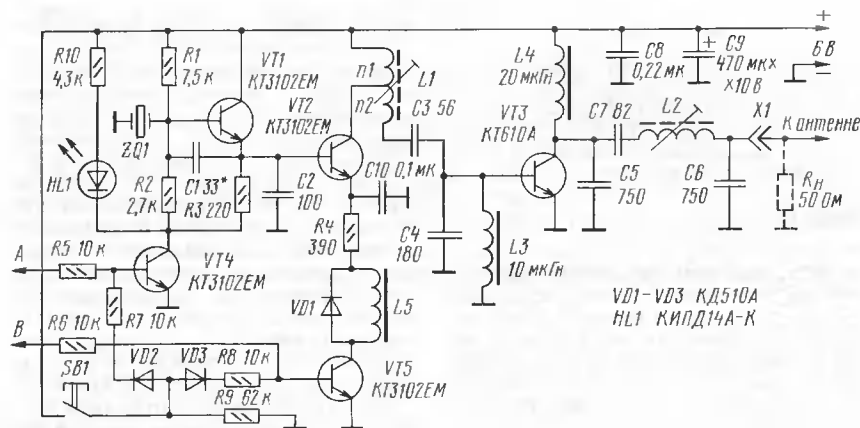


Рис. 4

с выходом, зависит от сигналов на его адресных входах 1, 2, 4.

Первым включится коммутатор DD2. Его вход X1 соединен с плюсовым выводом источника питания, для того чтобы первый импульс соответствовал единице (это стартовый импульс). Затем будут сформированы первые шесть зна-

попеременно чередуя кодовую посылку с нулевой паузой такой же длительности, счетчик DD1 окажется в состоянии, когда на его выходе 2¹³ сначала возникнет, а затем исчезнет высокий уровень. Спад этого импульса формирует на выходе элемента DD4.3 короткий импульс высокого уровня (его длительность 0,3 мс),

ми словами, если передача лишь восьмью радиокодами покажется недостаточной, их число можно увеличить до 16, 24, 32 и т. д., увеличив длительность единичного импульса на выводе D шифратора.

В режиме тревоги на выходе элемента DD5.1 возникнет высокий уровень (вывод А). Этот сигнал включит задающий генератор передатчика лишь на время генерации радиокодов, оставив ему достаточное время для выхода на режим.

Схема радиопередатчика показана на рис. 4. Частота задающего генератора, собранного на транзисторе VT1, задана и стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1. Транзистор VT4 — ключ в цепи питания генератора: при высоком уровне на выводе А транзистор VT4 будет открыт до насыщения, а при низком — надежно закрыт.

Усилитель-манипулятор передатчика собран на транзисторе VT2. В режиме усиления этот каскад работает лишь при открытом до насыщения транзисторе VT5, т. е. при высоком уровне на выводе В. Усиленный высокочастотный сигнал снимается с части настроенного на рабочую частоту колебательного контура

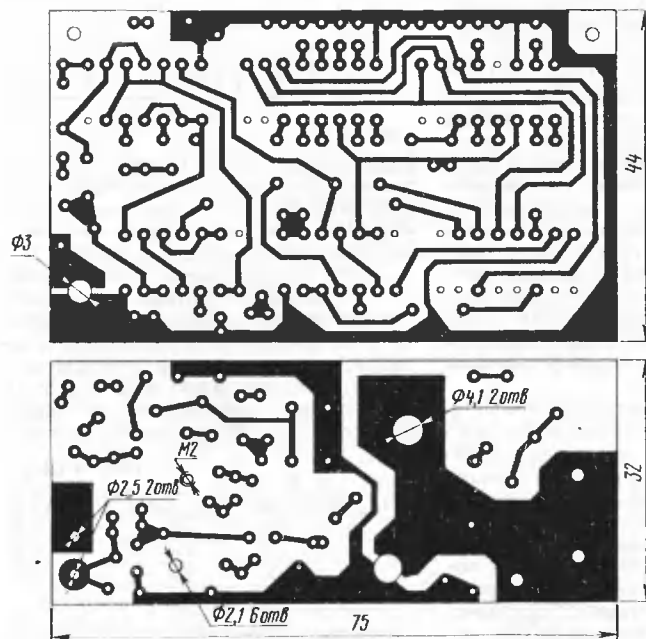


Рис. 5

ков кода. С появлением на выходе 2⁹ счетчика DD1 высокого уровня коммутатор DD2 перейдет в пассивное состояние, а DD3 — в активное. Таким образом сформируются заключительные восемь разрядов кода.

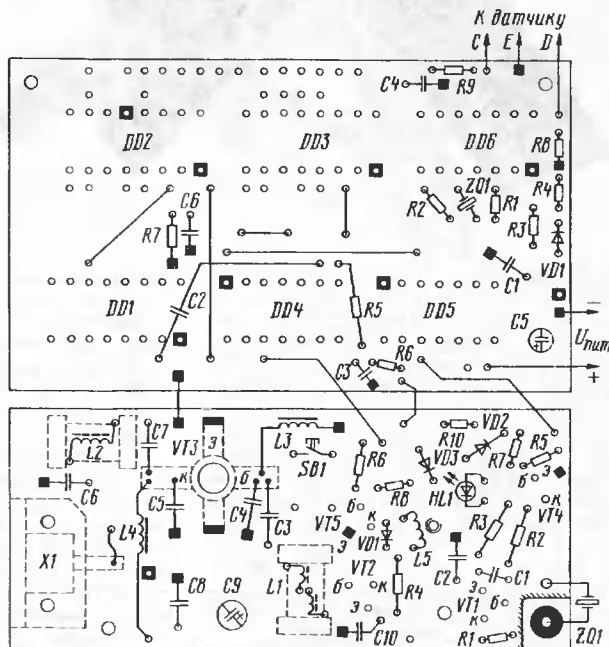
При выбранной частоте кварцевого резонатора ZQ1 (32768 Гц) длительность знакоместа примерно равна 2 мс (точнее — 1,953 мс), а общая продолжительность передачи кода составляет около 30 мс (15 знакомест по 2 мс).

Сформировав первую кодовую посылку, шифратор не разрешит прохождение второй: высокий уровень, возникший на выходе 2¹⁰ счетчика DD1, заблокирует элемент DD4.2 и установит низкий уровень на его выходе (вывод В). Так,

который вернет триггер DD6.1, DD6.2 в исходное состояние. На этом цикл работы шифратора завершается.

Цепь R6C3 предназначена для сброса триггера и счетчика DD1 в исходное состояние при включении питания.

Нетрудно убедиться в том, что, работая таким образом, шифратор формирует восемь кодовых посылок, затратив на их генерацию 0,5 с. Это произойдет в случае, если длительность импульса на выводе D будет меньше 0,5 с. При более длинном импульсе триггер DD6.1, DD6.2 останется в активном состоянии и шифратор продолжит свою работу — сформирует очередные восемь кодовых посылок. Так будет продолжаться до появления низкого уровня на выводе D. Ины-

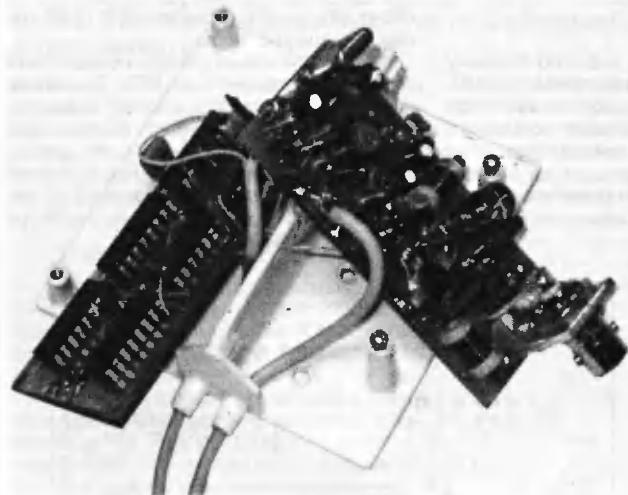


L1C3C4. Выходной усилитель собран на транзисторе VT3. Поскольку транзистор VT3 работает с отсечкой, энергопотребление выходного каскада без высокочастотного возбуждения близко к нулю.

Как известно, при слишком "прямоугольной" манипуляции передатчика в спектре излучения возникают внеполосные составляющие. Их уровень можно существенно уменьшить, затянв фронты и спады модулирующих импульсов. Для этой цели служат конденсатор C10 (от его емкости зависит длительность спада) и дроссель L5, от индуктивности которого зависит длительность фронта. Диод VD1 демпфирует выброс напряжения на L5, возникающий при закрытии транзистора VT5.

Кнопка SB1 служит для перевода передатчика в режим непрерывного излучения: при нажатой кнопке будут открыты оба управляющих транзистора — VT4, VT5.

Печатная плата передатчика и шифратора показана на рис. 5. Плату изготавливают из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Фольгу под деталями используют лишь в качестве общего провода и экрана. В местах пропуска проводников в ней должны быть вытравлены защитные кружки диаметром 1,5...2 мм (на рис. 5 не показаны). Соединения с фольгой общего провода выводов конденсаторов, резисторов и др. показаны зачер-



ненными квадратами. Квадратами со светлой точкой в центре показаны "заземляемые" выводы микросхем и проводочные перемычки, прокладываемые плату для соединения с общим проводом тех или иных фрагментов печатного монтажа.

Монтировать шифратор и передатчик на общей плате не обязательно. Плату можно разрезать (рис. 5), а нужные соединения выполнить четырехжильным кабелем (А, В, +U_{пит}, Общ.), длина которого может достигать до 10 м.

Все резисторы в шифраторе — МЛТ-0,125. Конденсаторы C1, C3, C4 — К10-176; C2, C6 — КМ-6; C5 — любой окислительный подходящего размера.

Собранный без ошибок шифратор наладки не требует.

В передатчике использованы резисторы МЛТ-0,125. Конденсаторы C1—C4 — КД-1; C5, C6 — КМ-6 или КМ-5; C7 — КД-2; C8 — К10-176. Дроссели L3, L4 — Д-0,1. Дроссель L5 намотан на магнитопроводе, составленном из трех ферритовых колец К7,5×4×2,5 (феррит — М2000). Он содержит 150...200 витков провода ПЭВ-2 0,07.

Конструкция контурной катушки L1 и ее расположение на плате показаны на рис. 6 (катушка L2 отличается лишь отсутствием отвода). Катушка L1 имеет 13 витков (n1=7, n2=6), намотанных виток к витку проводом ПЭВ-2 0,48, а L2 — 11 витков, намотанных проводом ПЭВ-2 0,56. Катушки подстраивают карбоновыми сердечниками МЗ×8.

Кварцевый резонатор передатчика можно просто впаять. Но как показыва-

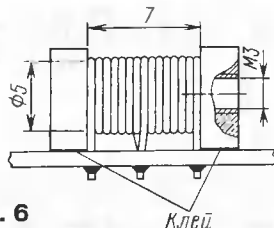


Рис. 6

ет опыт, действительная его резонансная частота нередко довольно сильно отличается от проставленной на корпусе. Подбор резонатора упростится, если в плату впаять гнезда от разъема, рассчитанные на шири диаметром 1 мм (рис. 7).

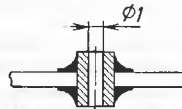


Рис. 7

Для налаживания передатчика к антенному разъему подключают 50-омный эквивалент антенны (два включенных параллельно резистора МЛТ-0,5 100 Ом) и высокочастотный вольтметр. Нажав кнопку SB1 (режим непрерывного излучения), устанавливая

напряжение на антенном эквиваленте подстройкой катушек L1 и L2. Передатчик можно настроить и без вольтметра, если в качестве антенной нагрузки взять лампу накаливания напряжением 2,5 В на ток 0,068 А. Правильной настройке будет соответствовать максимальная яркость ее свечения.

Убедиться в том, что передатчик работает на заданной частоте, можно либо по частотомеру (его подключают к антенному эквиваленту), либо по S-метру находящейся в отдалении Си-Би радиостанции — показания ее S-метра должны достигать ярко выраженного максимума в канале, соответствующем выбранной частоте. О внеполосных излучениях передатчика судят по показаниям S-метра станции в соседних каналах.

Для проверки правильности работы всего передающего тракта требуется осциллограф. Не обязательно высокочастотный, годится и С1-94, если изготовить к нему детектирующую головку (рис. 8). Подключив осциллограф с такой головкой к антенному эквиваленту и установив ждущий режим с задержкой 20...30 мс, можно проконтролировать огибающую передаваемой посылки.

Так, если в шифраторе будет установлен код 1010101110011, то в ответ на запускающий импульс на экране осциллографа возникнет и будет еще семь раз повторена осциллограмма, показанная на рис. 9. Наблюдая эту осциллограмму, можно уточнить настройку передатчика. Лучшей настройке будет соответствовать максимальная амплитуда импульсов (из-за резистивного делителя в де-

тектирующей головке она будет близка к 1/2 амплитуды высокочастотного сигнала). На экране высокочастотного осциллографа, подключенного к антенному эквиваленту непосредственно, без детектирующей головки, осциллограмма будет иметь вид, показанный на рис. 2.

Мощность, отдаваемая передатчиком в антенну (P), ток, потребляемый шифропередатчиком в режиме непрерывного излучения при нажатой кнопке SB1 (I_{непр}), ток, потребляемый в режиме непрерывного излучения кода (I_{код}) и зависимость этих величин от напряжения питания U_{пит} показаны в табл. 1. Ток в режиме излучения кода измерен при условии, что в кодовой посылке содержится 9 "единиц".

Ток, потребляемый устройством в дежурном режиме, составляет менее 5 мкА.

Примем U_{пит}=6 В и выберем источник питания. Батарею можно составить из четырех гальванических элементов (пайка обязательна), способных кратко-

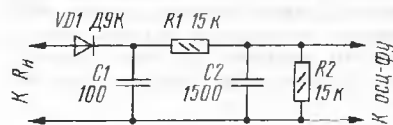


Рис. 8

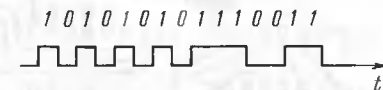


Рис. 9

временно отдать ток 160 мА (это — с запасом). Например, можно применить элементы АА (316), имеющие емкость 450...850 мА·ч. Однако такие элементы имеют значительную саморазрядку.

Среди электрохимических источников, ток саморазрядки которых сопоставим с потребляемым током в дежурном режиме, есть, пожалуй, лишь одна группа — литиевые источники. Многие из них сохраняют почти всю свою емкость (85%) до 5...10 лет. Батарею можно составить из отдельных элементов (ЭДС литиевого элемента,

Таблица 1

U _{пит} , В	P, мВт	I _{непр} , мА	I _{код} , мА
4,3	68	66	21
5	180	100	33
6	340	160	48
7	520	240	65
8	700	330	80
9	790	400	98

в зависимости от особенностей электрохимии, — от 1,5 до 3,6 В), но существуют и готовые, например, DL223A (напряжение — 6 В, емкость — 1400 мА·ч, габариты — 19,5×39×36 мм) и DL245 (напряжение — 6 В, емкость — 1400 мА·ч, габариты — 17×45×34 мм). О питании передатчика с литиевым источником можно не беспокоиться несколько лет.

Возможен вариант питания от пятишестизначной аккумуляторной батареи, подзаряжаемой от электросети, или от солнечной батареи. Кратковременное энергопотребление и способность многих аккумуляторов работать в форсированных режимах позволяют использовать аккумуляторы и очень небольшой емкости — 50...100 мА·ч.

(Окончание следует)

Вынесенные в заголовок слова традиционно, начиная с первой публикации на эту тему, относят к устройствам, периодически включающим и выключающим освещение в квартире или на даче, имитируя тем самым присутствие людей. Несмотря на определенные сомнения в эффективности подобной меры защиты от непрошенных гостей и пожарную опасность оставленных без присмотра включенных электроприборов, проблема продолжает волновать многих читателей. Сегодня мы публикуем описание двух автоматов "Вечерний свет", разработанных авторами нашего журнала.

Е. ЗУЕВ из с. Денятино Владимирской области считает главным недостатком устройств, опубликованных в [1, 2] то, что они включают освещение один или два раза в сутки на одно и то же время независимо от сезона. Оптимальный, по его мнению, суточный цикл работы автомата в зимнее время: утром на два часа освещение включено, на восемь — выключено, затем на шесть — включено и на восемь — выключено. Летом освещение целесообразно включать ежесуточно на два часа в вечернее время. Если окна охраняемого помещения находятся в тени других строений или растительности, "зимний" цикл может использоваться весь год.

Схема автомата показана на **рис. 1**. Если кнопочный переключатель SB2 на-

период повторения импульсов на выводе 9 DD1 — 4 ч. По истечении половины этого периода (через 2 ч) вместо лог. 1 на выводе 9 DD1 появится лог. 0. В результате состояние счетчика DD2 изменится и лог. 1 с его вывода 3 переместится на вывод 2, не показанный на схеме. Транзистор VT2 закроется, реле K2 разомкнет контакты, освещение погаснет.

Через 10 ч после пуска лог. 1, "перевдвигаясь" каждые 4 ч с одного выхода счетчика DD2 на другой, достигнет его вывода 7. Транзистор VT2 вновь будет открыт, освещение — включено. Одновременно откроется транзистор VT1 и сработает реле K1. Место частотозадающего резистора R2 займет R3, частота колебаний тактового генератора DD1 уменьшится, в результате лог. 0 по-

зывающую вывод 3 DD2 с базой транзистора VT2, и соединяют ее с выводом 9 таймера DD1. Сигнал с вывода 9 DD1 через замкнувшиеся контакты кнопки SB2 поступает на базу транзистора VT1. Последняя группа контактов подменяет резистор R3 в частотозадающей цепи тактового генератора DD1 резистором R4.

Включившееся после нажатия кнопки SB1 освещение через 2 ч погаснет, так как лог. 1 на выводе 9 DD1 сменится на лог. 0. Одновременно появившаяся на выводе 10 DD1 лог. 1 вызовет срабатывание реле K1, переключающего частотозадающие резисторы. Частота генератора уменьшится до такой степени, что новое изменение состояния выходов таймера DD1 произойдет лишь через 22 ч, по истечении которых освещение включится и цикл повторится.

Автомат питает напряжением 9 В от любого блока питания, обеспечивающего ток нагрузки не менее 300 мА. Батарея GB1 из трех-четырех гальванических элементов резервная. Она обеспечивает непрерывную работу микросхем при случайном или преднамеренном отключении основного источника питания, предотвращая нарушение цикла работы устройства.

Налаживание автомата сводится к точной подборке резисторов R2—R4. Погрешности выполнения этой операции вместе с присущей микросхеме KP512PC10 нестабильностью частоты встроенного генератора приводят к тому, что каждые сутки моменты срабатывания автомата сдвигаются на несколько минут. С точки зрения приближения наблюдаемой картины к естественной это даже полезно. Тем не менее раз в несколько суток автомат приходится перезапускать. В "зимнем" режиме кнопку "Пуск" надо нажимать в 6 ч утра, в "летнем" — в 22 ч.

Резисторы R2—R4 желательно применить прецизионные C2-29B, конденсатор C1 — слюдяной К31-11-3. Остальные резисторы — МЛТ, ОМЛТ, C2-23. Кнопка SB1 — ПКн6-1 без фиксации, SB2 — П2К с фиксацией. Все диоды могут быть серий КД503, КД521, КД522. Реле — РЭС-32 паспорт РФ4.500.385-01. Транзисторы — КТ603, КТ608 с любыми буквенными индексами.

А. БУТОВ из с. Курба Ярославской области предлагает собрать автомат "Вечерний свет" по схеме, приведенной на **рис. 2**. Устройство не требует запуска в строго определенное время, цикл его работы автоматически начинается с наступлением сумерек и состоит из 16 одночасовых интервалов. В каждом из них включение может быть запрограммировано включенным или выключенным. В начале и середине часа включенные лампы на несколько минут выключаются, что усиливает эффект присутствия "хозяина". Так как каждые сутки сумерки наступают в разное время, соответственно сдвигается и момент начала работы автомата.

Генератор управляющих импульсов построен на микросхеме DD1 KP512PC10, как и в предыдущей конструкции. Ее управляющие входы подключены таким образом, что при переключателе SA1, установленном в положение "Ч", микросхема DD1 делит частоту своего тактового генератора на 7864320. Счетчик DD3.1

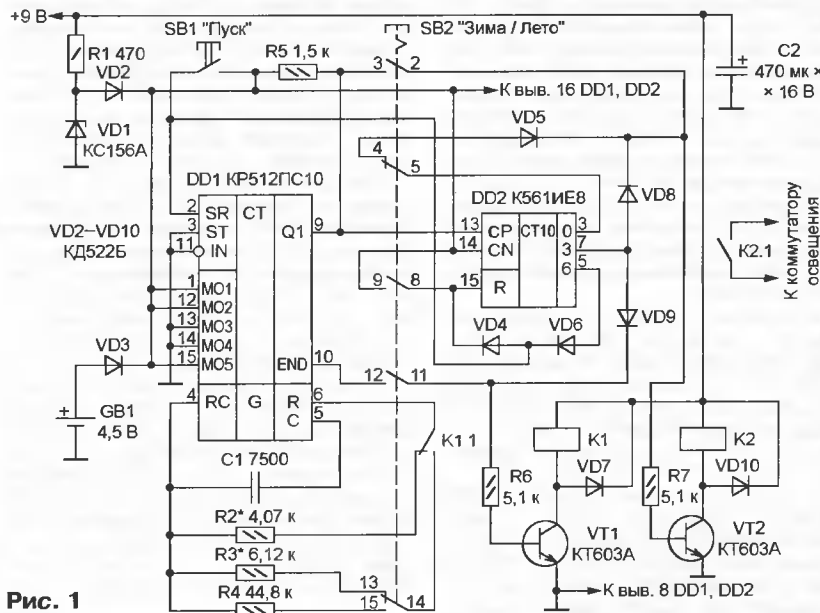


Рис. 1

ходится в указанном на схеме положении, устройство работает в "зимнем" режиме. После подачи питания и нажатия на кнопку SB1 "Пуск" таймер DD1 [3] начнет отсчет времени, а счетчик DD2 будет установлен в состояние, соответствующее лог. 1 на выводе 3. Транзистор VT2 откроется, реле K2 сработает и своими контактами включит освещение.

Так как на всех других выходах счетчика DD2 — лог. 0, транзистор VT1 останется закрытым, а контакты реле K1.1 — в состоянии, показанном на схеме. В частотозадающую цепь тактового генератора таймера DD1 будет включен резистор R2, подобранный таким образом, что

явится на выводе 9 DD1 лишь спустя 6 ч. В этот момент состояние счетчика DD2 вновь изменится и оба транзистора закроются, выключив освещение и восстановив прежнюю частоту генератора. Еще через 8 ч лог. 1 появится на выводе 5 счетчика DD2. Через диоды VD4 и VD6 она поступит на входы установки таймера и счетчика в исходное состояние, после чего цикл повторится.

В "летнем" режиме кнопка SB2 зафиксирована в нажатом состоянии. Счетчик DD2 не действует, так как на его вход R через одну из групп контактов кнопки подана лог. 1, запрещающая счет. Другие группы контактов разрывают цепь, свя-

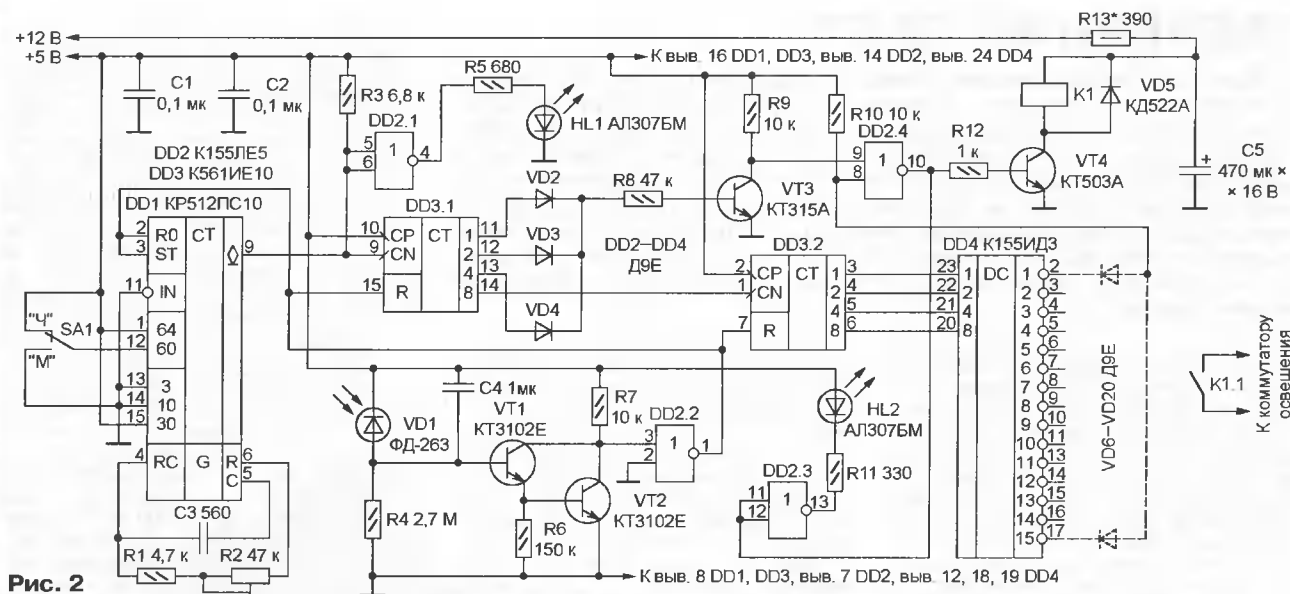


Рис. 2

делит частоту выходных импульсов DD1 еще на 16. Чтобы импульсы на выводе 14 DD3.1 появлялись с периодом 1 ч (3600 с), частоту тактового генератора микросхемы DD1 следует установить равной $7864320 \cdot 16 / 3600 \approx 34952$ Гц. Перевод переключателя SA1 в положение "М" уменьшает коэффициент деления микросхемы DD1 в 60 раз, а период следования импульсов на выводе 14 DD3.1 — до 1 мин, что удобно для настройки и проверки автомата. Если в этом нет необходимости, переключатель можно исключить.

Импульсы с периодом 1 ч поступают на вход счетчика DD3.2, к выходам которого подключен дешифратор DD4. На выходах последнего поочередно появляются лог. 0. Программу работы автомата задают установкой диодов VD6—VD20. Если диод имеется, в соответствующем часовом интервале на входе 8 элемента DD2.4 будет лог. 0, на выходе — лог. 1, транзистор VT4 открыт. Это приведет к срабатыванию реле K1 и включению освещения. В противном случае (диода нет, его цепь разорвана) на входе 8 DD2.4 — лог. 1 и освещение выключено.

Диоды VD2—VD4 и транзистор VT3 служат для кратковременного гашения ламп. "Внутри" каждого часового интервала имеются два промежутка времени продолжительностью по 3,75 мин, когда ни на одном из выводов 11—13 счетчика DD3.1 нет лог. 1. В эти промежутки транзистор VT3 закрыт, на входе 9 DD2.4 — лог. 1 и независимо от логического уровня на входе 8 освещение выключено.

Синхронизация работы автомата с временем наступления сумерек происходит следующим образом. Пока освещенность фотодиода VD1 велика, транзисторы VT1 и VT2 открыты и лог. 1 на выходе элемента DD2.2 удерживает счетчики микросхем DD1 и DD2 в исходном состоянии. С уменьшением освещенности сопротивление фотодиода возрастает, транзисторы закрываются, на выходе DD2.2 — лог. 0, разрешающий счет. Через 30 мин на выводе 2 дешифратора DD4 появится лог. 0 и начнется первый часовой интервал работы автомата. Как только освещенность VD1 превысит по-

роговую, лог. 1 на выходе DD2.2 вновь установит счетчики микросхем DD1 и DD2 в исходное состояние. Конденсатор C4 предотвращает сбой автомата, например, при всплесках молний.

Пока транзистор VT4 закрыт, ток через обмотку реле K1 не течет, а конденсатор C5 заряжен до напряжения источника питания. Заряд, накопленный в конденсаторе, достаточно для срабатывания реле при открытии транзистора. После разрядки конденсатора резистор R13 ограничивает ток, протекающий через обмотку сработавшего реле K1, до величины, достаточной для удержания якоря. После закрывания транзистора VT4 конденсатор C5 вновь заряжается. Таким образом достигается экономия потребляемого тока. Диод VD5 защищает транзистор VT4 от пробоя напряжением самоиндукции обмотки реле K1.

Блок питания автомата должен отдавать ток не менее 150 мА по цепи +5 В и не менее 30 мА — по цепи +12 В.

Постоянные резисторы — C2-23, МЛТ, ВС, подстроечный R2 — СПЗ-38а или другой малогабаритный. Конденсаторы C1, C2 — любые керамические, C3 — К31-11-3, К73-9, К73-17, C4 — К73-17, C5 — оксидный К50-16, К50-35. Диоды VD2—VD4, VD6—VD20 — германиевые серий Д9, Д20, Д507, VD5 — кремниевый серий КД521, КД522, КД103. Фотодиод VD1 можно заменить на ФД-265 или аналогичный и даже на фоторезистор. Светодиоды — любые серий АЛ102, АЛ307, КИПД21, КИПД32. Транзисторы VT1—VT3 — серий КТ3102, КТ342, КТ315, VT4 — КТ503, КТ608, КТ630, КТ815. Вместо микросхем серии К155 пригодны их функциональные аналоги из серий К153, К555. К561ИЕ10 заменяется на К564ИЕ10, КР1561ИЕ10.

В качестве реле K1 автор использовал герконовое заводского изготовления с сопротивлением обмотки 300 Ом. Его можно изготовить самостоятельно, намотав на геркон приблизительно 1000 витков тонкого эмалированного провода. Подойдут и реле РЭС-15 паспорт РС4.591.003, РЭС-22 паспорт РФ4.500.129.

Налаживать автомат следует, разорвав цепь фотодиода VD1 и подключив частотомер с высоким входным сопротивлением к выводу 6 DD1. Подстроечным резистором R2 устанавливаем частоту тактового генератора, равную 34952 Гц. Переключив SA1 в положение "М", ускоряют работу автомата в 60 раз — светодиод HL1 должен загораться 16 раз в минуту. По свечению HL2 можно судить, когда включено освещение. Подборкой резистора R13 добиваются, чтобы реле K1 после срабатывания надежно удерживало якорь. Закончив настройку, переключатель SA1 возвращают в положение "Ч".

Фотодиод VD1 размещают между оконными рамами или за окном таким образом, чтобы избежать его засветки прямыми солнечными лучами, уличными фонарями и автомобильными фарами. Восстановив разорванную ранее цепь фотодиода, подбирают резистор R4, добиваясь запуска автомата при нужной освещенности.

Если при отсутствующем фотодиоде VD1 частоту тактового генератора установить равной 23301 Гц, один интервал работы автомата увеличится до 1,5 ч, а полный цикл составит 24 ч. Однако из-за нестабильности частоты генератора моменты включения и выключения освещения в отсутствие синхронизации будут заметно сдвигаться, а временное отключение электроэнергии приведет к сбою.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Виноградов Ю.** Автомат "вечерний свет". — Радио, 1994, № 11, с. 29, 30.
2. **Александров И.** Таймер для периодического включения нагрузки. — Радио, 1998, № 12, с. 38, 39.
3. **Бирюков С.** Генератор—делитель частоты КР512NC10. — Радио, 2000, № 7, с. 51—53.

От редакции. Исполнительными элементами в обеих конструкциях служат сравнительно маломощные реле. Если суммарная мощность осветительных ламп превышает 60...100 Вт, управлять ими следует через дополнительный релейный или тиристорный коммутатор.

Одним из направлений гелиоэнергетики является прямое преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью солнечных батарей. В статье описывается несложное устройство, позволяющее автоматически ориентировать солнечную батарею на солнце.

Как известно, мощность светового потока у поверхности Земли на экваторе достигает $1,1 \text{ кВт/м}^2$ (на широте Москвы — около $0,5 \text{ кВт/м}^2$). Примерно 40 % этой энергии может быть преобразовано в электрическую солнечными батареями, созданными английской компанией Sandia National Laboratories на основе нитридо-арсенида галлия-индия. В ряде случаев целесообразно использование и обычных солнечных батарей с КПД 20 % [1].

КПД солнечных батарей зависит от многих факторов, но решающим является ориентация ее элементов относительно источника излучения. Для поддержания оптимальной освещенности солнечных батарей разработаны разнообразные системы слежения — от простейших аналоговых до аналого-цифровых [2]. Регулировка подобных устройств осложнена тем, что порог их срабатывания меняется в зависимости не только от дифференциальной, но и от общей интенсивности освещения. Кроме того, для установки таких систем в исходное состояние требуется вмешательство обслуживающего персонала.

Предлагаемое устройство (гелиостат) использует импульсное регулирование и без вмешательства извне способно ориентировать солнечную батарею по наилучшей освещенности. Принципиальная схема гелиостата

генератор на элементах DD1.1, DD1.2 начинает вырабатывать тактовые импульсы, следующие с частотой около 300 Гц. При работе устройства сравниваются длительности импульсов, сформированных инверторами DD1.3, DD1.4 и интегрирующими цепями VD1R2C2, VD2R3C3. Их крутизна меняется в зависимости от постоянной времени интегрирования, которая, в свою очередь, зависит от освещенности фотодиодов VD1 и VD2 (ток зарядки конденсаторов C2 и C3 пропорционален их освещенности).

Сигналы с выходов интегрирующих цепей поступают на формирователи уровня DD1.3, DD1.4 и далее — на цифровой компаратор, выполненный на элементах микросхемы DD2. В зависимости от соотношения длительностей импульсов, поступающих на входы компаратора, сигнал низкого уровня появляется на выходе элемента DD2.3 (вывод 11) или DD2.4 (вывод 4). При равной освещенности фотодиодов на обоих выходах компаратора присутствуют сигналы высокого уровня.

Инверторы DD1.5 и DD1.6 необходимы для управления транзисторами VT1 и VT2. Высокий уровень сигнала на выходе первого инвертора открывает транзистор VT1, на выходе второго — VT2. Нагрузками этих транзисторов являются ключи на мощных тран-

С восходом солнца освещенность фотодиодов VD1 и VD2 окажется различной и электродвигатель начнет поворачивать солнечную батарею с запада на восток. По мере уменьшения разницы в длительностях импульсов, вырабатываемых формирователями, будет уменьшаться длительность результирующего импульса и скорость поворота солнечной батареи плавно замедлится, что обеспечит ее точное позиционирование. Таким образом, при импульсном управлении вращение вала электродвигателя можно передавать платформе с солнечной батареей непосредственно, без применения редуктора.

В течение дня платформа с солнечной батареей будет поворачиваться вслед за движением солнца. С наступлением сумерек длительности импульсов на входе цифрового компаратора окажутся одинаковыми и система перейдет в дежурный режим. В этом состоянии потребляемый устройством ток не превышает 1,2 мА (в режиме ориентации он зависит от мощности двигателя).

Аккумулятор гелиостата используется для накопления энергии, вырабатываемой солнечной батареей, и питания самого электронного блока. Поскольку электродвигатель включается лишь для поворота батареи (т. е. на непродолжительное время), включатель питания не предусмотрен.

Описываемое устройство ориентирует солнечную батарею в горизонтальной плоскости. Однако при ее позиционировании следует учитывать географическую широту местности и время года. Если дополнить конструкцию блоком вертикального отклонения, собранным по аналогичной схеме, можно полностью автоматизировать ориентацию батареи в обеих плоскостях.

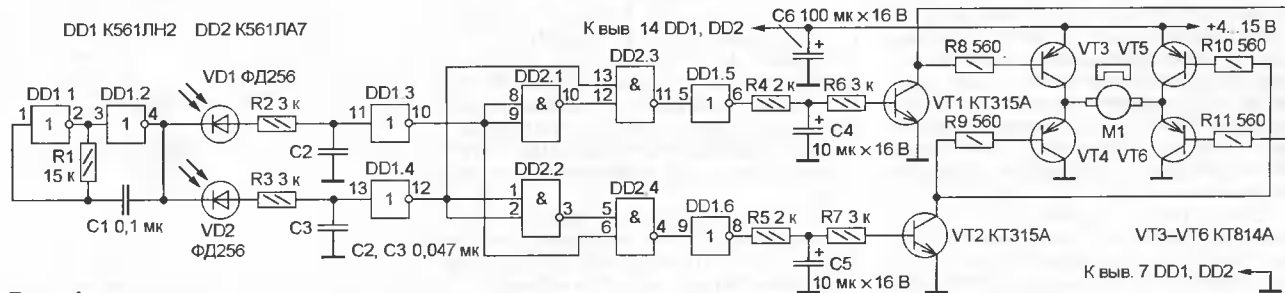


Рис. 1

изображена на рис. 1. Он состоит из тактового генератора (DD1.1, DD1.2), двух интегрирующих цепей (VD1R2C2, VD2R3C3), такого же числа формирователей (DD1.3, DD1.4), цифрового компаратора (DD2), двух инверторов (DD1.5, DD1.6) и транзисторного коммутатора (VT1—VT6) направления вращения электродвигателя M1, управляющего поворотом платформы, на которой установлена солнечная батарея.

С подачей питания (от самой солнечной батареи или от аккумулятора)

зисторах VT3, VT6 и VT4, VT5, которые коммутируют напряжение питания электродвигателя M1. Цепи R4C4R6 и R5C5R7 сглаживают пульсации на базах управляющих транзисторов VT1 и VT2.

Направление вращения двигателя меняется в зависимости от полярности подключения к источнику питания. Цифровой компаратор не позволяет одновременно открыться всем ключевым транзисторам, и, таким образом, обеспечивает высокую надежность системы.

Кроме указанных на схеме, в устройстве можно применить микросхемы серий K564, K176 (при напряжении питания 5...12 В). Транзисторы KT315A заменимы любыми из серий KT201, KT315, KT342, KT3102, а KT814A — любыми из серий KT814, KT816, KT818, а также германиевыми П213—П215, П217 с любыми буквенными индексами. В последнем случае между эмиттерами и базами транзисторов VT3—VT6 следует включить резисторы сопротивлением 1...10 кОм, чтобы предотвратить их случайное открытие

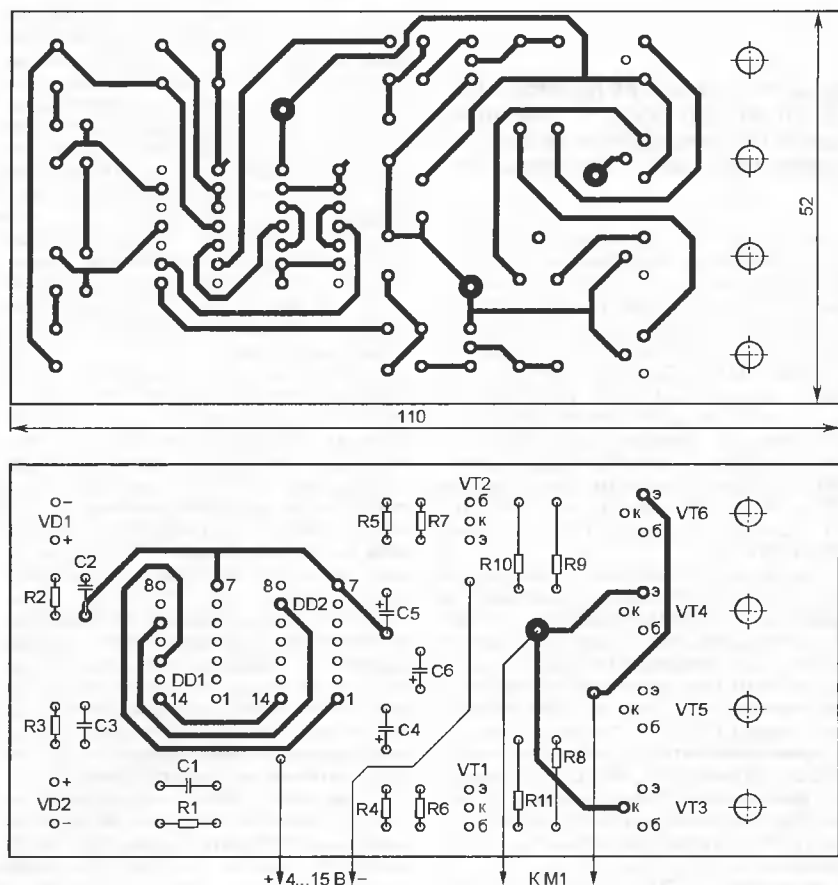


Рис. 2

вследствие значительного обратного тока.

Вместо фотодиодов ФД256 допустимо использовать отдельные солнечные элементы самой батареи (включенные с соблюдением полярности), фототранзисторы без цепей смещения, а также фоторезисторы, например, СФ2, СФ3 или ФСК любой модификации. Следует только подобрать (изменением сопротивления резистора R1) частоту тактового генератора по надежному срабатыванию цифрового компаратора.

Все детали устройства смонтированы на печатной плате (рис. 2) из двусторонне фольгированного стеклотекстолита. Транзисторы VT3—VT6 привинчены к плате и снабжены теплоотводами Г-образной формы площадью около 10 см², согнутыми из полосок листового алюминиевого сплава толщиной 1,5 мм. При использовании более мощного электродвигателя эти транзисторы размещают вне платы на отдельных теплоотводах, обеспечивающих эффективное теплорассеяние. Плата помещена в герметичный пластмассовый корпус, закрепленный на одном уровне с солнечной батареей.

Для защиты фотодиодов от избыточного облучения применен зеленый светофильтр. Между фотодатчиками помещают непрозрачную шторку. Ее

закрепляют перпендикулярно плате с таким расчетом, чтобы при изменении угла освещения она затеняла один из фотодиодов.

Солнечная батарея установлена на платформе, под которой смонтирован электродвигатель МП-3-015 (напряжение питания 6 В), вращающий ее в горизонтальной плоскости. Возможно применение более мощного двигателя, у которого направление вращения вала также изменяется в зависимости от полярности напряжения.

К батарее через токосъемник подключен аккумулятор, зарядный ток которого соответствует максимальному току, вырабатываемому батареей.

Собранное из исправных деталей устройство не требует наладки и сразу же начинает работать. Его чувствительность такова, что батарея уверенно ориентируется по световому потоку от лампы МН 2,5 В-0,15 А, находящейся на расстоянии 3 м от фотодатчиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновьев К., Пантуев В. Солнечно-аккумуляторные батареи для питания РЭА. — Радио, 1995, № 1, с. 44; № 2, с. 43, 44.
2. Бйерс Т. 20 конструкций с солнечными элементами. — М.: Мир, 1988.

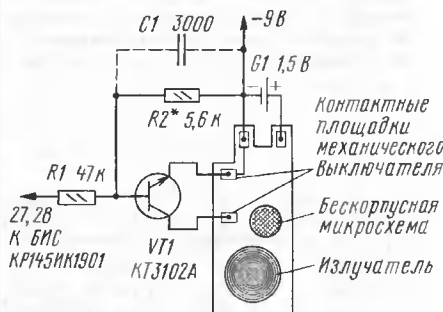
ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР ИЗ КИТАЙСКИХ ЧАСОВ

С. Поляков, г. Нариманов
Астраханской обл.

В настоящее время на рынках страны продается множество электро-механических часов в виде разнообразных домиков и попугайчиков. Как правило, фирма-производитель на этих устройствах не указана. Беру на себя смелость утверждать, что через самое короткое время после покупки владелец, в лучшем случае, отдаст "домик" для игры детям, как и сделали мои знакомые.

Мне часы попались на глаза, когда я думал о том, какой будильник поставить в очередные часы на БИС КР145ИК1901. В упомянутом "домике" будильник издает приятный прерывистый сигнал и смонтирован на плате размерами всего 32×16 мм. В общем, демонтировав плату и отпилив аккуратно батарейный отсек от корпуса часов, после небольшой доработки получил неплохое сигнальное устройство.

Принцип доработки ясен из рисунка. В моем случае наблюдалась периодическая подзвонка, для устранения которой достаточно установить конденсатор С1 типов КЛС, КМ, КД или любой малогабаритный. Конструктивно транзистор Т1 установ-



лен на плате часов в предварительно просверленные отверстия, вывод базы загнут вверх. Резистор R2 (и конденсатор C1) одним концом припаян к базе VT1, а другим — к "минусовому" выводу платы. Выводы электромагнита следует выпаять из платы. Излучатель для удобства я перепаял на противоположную сторону платы. Резистор R1 в моем случае был установлен на плате электронных часов.

В дежурном режиме звонок практически не потребляет тока (менее 0,5 мкА), в рабочем режиме — не более 3 мА (от батареи 1,5 В). Будильник удовлетворительно слышен при снижении питания до 1 В.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАТОР

А. ГОРДЕЕВ, г. Новосибирск

В статье описано устройство, которое способно голосом (вашим или другого человека) сообщать в словесной форме о неполадках в автомобиле и во время стоянки, и при движении. Прибор "опрашивает" датчики, размещенные в наиболее важных узлах машины, и по результатам опроса формирует речевые фрагменты, отражающие состояние контролируемых узлов.

Автомобильные речевые информаторы, предназначенные для звукового оповещения о срабатывании различных датчиков или, иначе говоря, о состоянии систем автомобиля, выпускают уже давно [1]. Однако сравнительно небольшое число контролируемых парамет-

теза речи дельта-модуляцию [2; 3]. Подобные устройства, хотя и экономят ресурс памяти, но, собранные из дискретных элементов, были очень сложны. Непрост и сам процесс записи звука в ПЗУ. Часто изготовить записывающий узел было труднее, чем воспроизводящий.

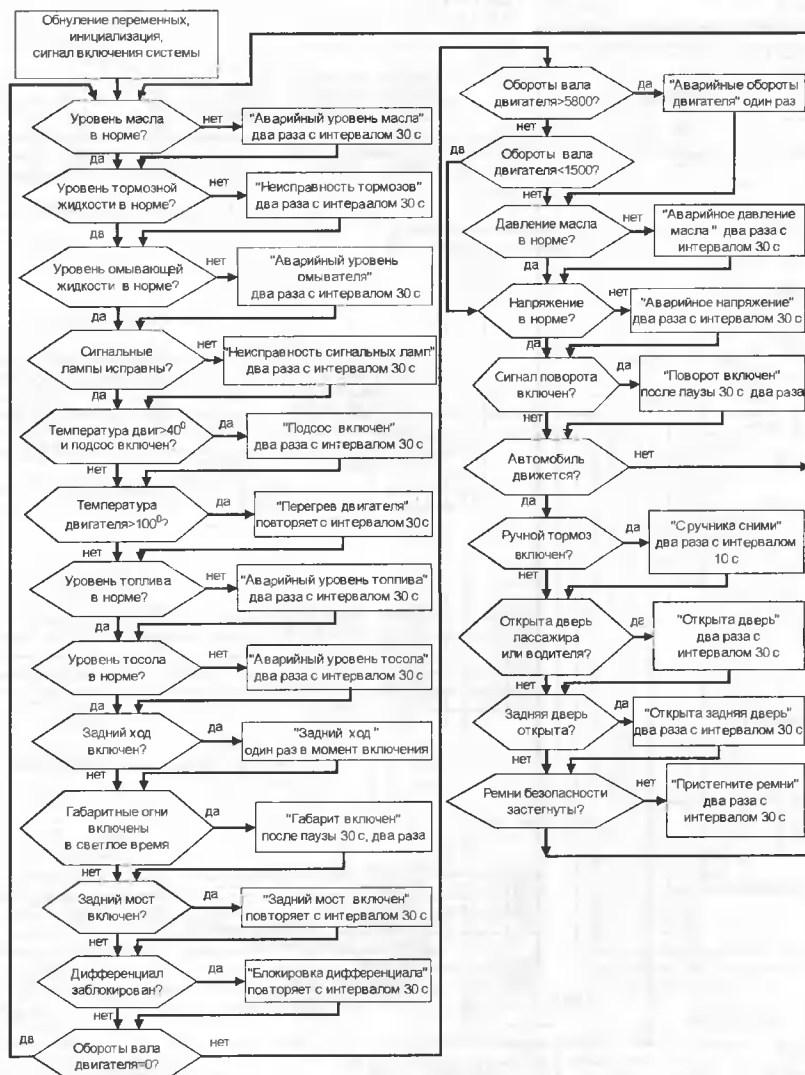


Рис. 1

ров, привязанность к той или иной определенной модели автомобиля и довольно высокая цена ограничивают широкое распространение этих устройств.

Известны и радиолобительские разработки таких информаторов. В свое время были попытки применить для син-

В то же время рост объема памяти EPROM (электрическая запись и "ультрафиолетовое" стирание) и их удешевление позволяют реализовать запись речи, не прибегая к сложному кодированию и применению специализированных микросхем. Это, во-первых, облегчает

последующее цифро-аналоговое преобразование и, во-вторых, упрощает как программную и аппаратную части, так и сам процесс записи звука в ПЗУ. Требуется лишь микрофон, звуковая карта и простейшая программа, которыми комплектуют операционную систему Windows.

Описываемый здесь речевой информатор может быть смонтирован на автомобилях отечественного и иностранного производства. В нем запрограммировано 22 слова и словосочетания, имеющих самостоятельное смысловое значение. Схема программы изображена на рис. 1.

В основных узлах автомобиля установлены датчики, формирующие при срабатывании аварийные сигналы. Датчики подключены к логическому узлу, соединенному с микропроцессором, который постоянно опрашивает датчики и при опознавании того или иного аварийного сигнала принимает решение на воспроизведение соответствующей предупреждающей фразы.

Как работает речевой информатор? При включении питания (а также при нажатии на кнопку "Обнуление") звучит характерный тональный сигнал, сообщающий о том, что система включена и работает нормально. Далее опрашиваются датчики тех узлов, которые положено проверять до выезда из гаража. Если один из датчиков формирует аварийный сигнал, информатор произносит слово "Внимание!" и вслед за ним соответствующую фразу. В том случае, когда через 30 с положение не изменилось, звучит слово "Повторяю" и снова воспроизводится то же сообщение.

Фраза "Задний ход" предназначена для тех, кто ездит на автомобилях ВАЗ моделей 2108 и 2109, у которых положения первой и задней передач находятся рядом, и начинающие водители нередко их путают. Слова "Блокировка дифференциала" и "Задний мост включен" — адресованы владельцам полноприводных машин с принудительным блокированием дифференциала, и звучат они с интервалом в 30 с все время, пока эти узлы включены. В таком же режиме звучит и фраза "Перегрев двигателя".

Предупреждение "Габарит включен" произносится после паузы в 30 с только тогда, когда они оказались включенными в светлое время суток. Пауза нужна для того, чтобы свет фар встречных автомобилей система не принимала за наступление рассвета.

Затем следует контроль работы двигателя. Если он выключен, программа возвращается к началу, а если работает на чрезмерно больших оборотах, звучит фраза "Аварийные обороты двигателя". Далее происходит измерение давления масла, при этом частота вращения коленчатого вала должна быть более 1500 мин⁻¹.

После этого программа измеряет бортовое напряжение и проверяет, включен ли указатель поворотов. Если он включен более 30 с, звучит слово "Поворот включен". В том случае, когда указатель выключают до истечения 30 с, а затем снова включают, отсчет времени начинается сначала.

Далее устройство определяет, в каком положении находится автомобиль — стоит или движется. В первом случае программа возвращается к началу, а во втором — начинается опрос датчиков две-



Рис. 2

рей, ручного тормоза и ремней безопасности. Соответствующие фразы звучат дважды с интервалом 30 с, но после останковки автомобиля и открывания дверей

могут повторяться. При отсутствии пассажира датчик его ремня не опрашивается.

Во время работы стартера уменьшается бортовое напряжение, генерирует-

ся сильная электромагнитная помеха, из-за чего возможны самые различные ложные сообщения, не имеющие ничего общего с действительностью. Поэтому при поступлении сигнала о включении стартера информатор приостанавливает опрос датчиков. Начата до указанного момента фраза звучит до конца, после чего все функции блокируются до выключения стартера.

Информатор (см. схему на рис. 2) состоит из микропроцессора DD1, управляющего работой всех основных узлов, памяти программ DS1, памяти звука DS2, DS3, входных портов DD8—DD10, ЦАПов DD4, фильтра НЧ R35R36C14C15DA8 с усилителем ЗЧ DA9 и линейки входных компараторов на ОУ DA1—DA6 и DD5.1—DD5.4.

К входу компараторов DA1—DA4 подключены датчик уровня топлива в баке, два датчика температуры двигателя и датчик давления масла соответственно. Резисторы R10, R14, R17, R20 обеспечивают электрический гистерезис ОУ и повышают их помехоустойчивость. Со стабилизатора VD4 снимается образцовое напряжение для установки порога срабатывания компараторов.

Датчики уровня жидкости — тормозной и стеклоомывателя — и датчик освещения подключены к входным портам через триггеры Шмитта DD5.1—DD5.4.

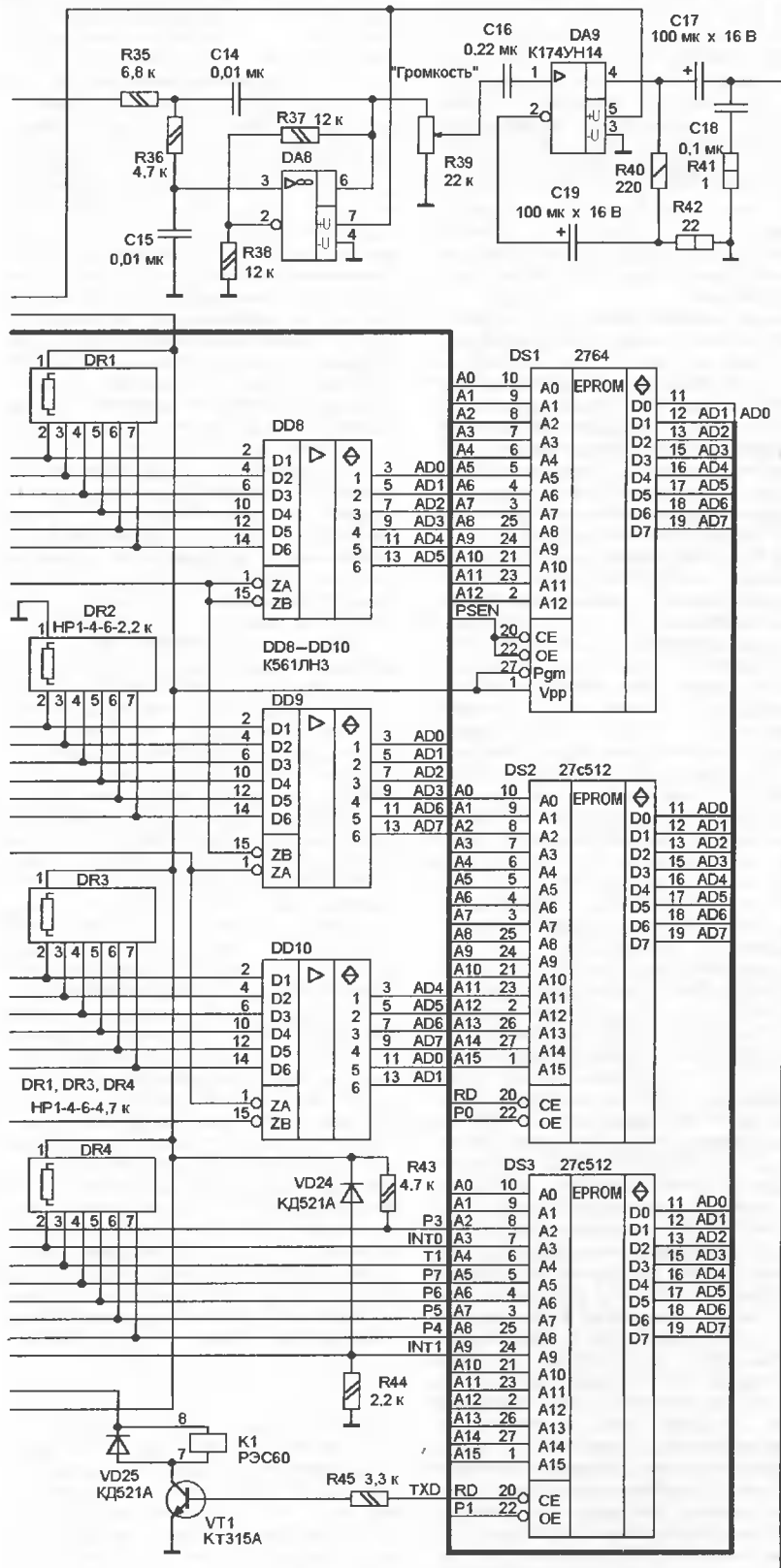
На элементах DD6.3, DD6.2, DD7.1—DD7.4 собраны адресные шифраторы входных портов. Входы портов DD8 и DD10 через резисторы сборок DR1, DR3 соединены с плюсовым проводом питания, что вместе с защитными диодами VD6—VD16 позволяет защитить порты от попадания на них напряжения, большего 5 В. Порт DD9 тоже защищен по входу резистивными делителями R28—R33, DR2.

Микропроцессор DD1 извлекает с частотой 8 кГц из ПЗУ DS2, DS3 оцифрованный сигнал звукового сообщения и передает его на выходы регистра звука DD3. ЦАП DD4 преобразует сигнал в аналоговую форму. После этого преобразования сигнал сильно "загрязнен" коммутационными помехами. Фильтр НЧ второго порядка с частотой среза 4 кГц отсеивает эти помехи.

Усилитель ЗЧ DA9 в стандартном включении нагружен динамической головкой сопротивлением 8 Ом. Если автомобиль оборудован аудиопаратурой, можно использовать ее громкоговорители. Для этого случая предусмотрен транзистор VT1 и реле K1, контакты которого коммутируют выходные цепи.

В нормальном режиме бортовой радиоприемник (или магнитола) соединен контактами реле со своим громкоговорителем. При возникновении на борту какого-либо отклонения от нормы на выходе TXD микропроцессора возникает высокий уровень, открывается транзистор VT1, срабатывает реле K1 и его контакты переключают громкоговоритель с выхода приемника на выход информатора. После окончания сообщения снова звучит радиоприемник.

Звуковая информация, т. е. измеренные с определенной частотой мгновенные значения амплитуды звукового сигнала, записана в ПЗУ DS2, DS3. Для того чтобы без потерь оцифровать звуковой сигнал, частота дискретизации



Полноразмерный ChipCorder с Rainbow!



Микросхемы ChipCorder
для записи
и воспроизведения речи

Поставки компонентов



МОСКВА (095) 797-8993
e-mail: info@rainbow.msk.ru
МИНСК (37517) 249-8273
e-mail: chip@rainbow.by
ЕКАТЕРИНБУРГ (3432) 76-1407
e-mail: rtcs@r66.ru
www.rtcs.ru

должна быть как минимум вдвое выше максимальной частоты сигнала (включая гармоники). Если частоту дискретизации выбрать равной 8 кГц, то максимальный спектр сигнала будет ограничен 4 кГц, это при восьмизрядной амплитудной дискретизации по качеству звука примерно соответствует тому, что мы слышим по телефонной линии.

Информацию записывают в память с помощью компьютера со звуковой картой. Записав и обработав звук на компьютере, подобрав тембр и звучание, записывают звук в ПЗУ. Затем подключают к адресным входам сканирующий счетчик с простейшим старт-стопным логическим устройством и получают или дверной звонок, или детскую игрушку, или будильник.

В простейшем случае, если не нужны ни регулировка тембра, ни спецэффекты, можно воспользоваться программой Sound Recorder (в русскоязычной версии "фонограф"), входящей в стандартную комплектацию Windows95. Но лучше воспользоваться более удобными специальными программами, например, Goldwave или Sound Forge.

Перед началом записи звукового сигнала следует включить модуляцию PCM (Pulse Code Modulation — импульсно-кодовая модуляция) — стандартный способ цифрового кодирования сигнала при помощи последовательности абсолютных значений амплитуды. Различают знаковое (signed) и беззнаковое (unsigned) представления. При знаковом сигнал двупольный и отсчеты могут принимать значения от $-N$ до $+N$, где N — максимально возможная амплитуда. Беззнаковое — это однополярное представление, когда отсчеты меняются от нуля до N .

В нашем случае удобнее пользоваться беззнаковым представлением. Тогда при отсутствии сигнала в ячейки памяти будет записано число 80H. Если огибающая сигнала пошла на понижение, запишутся числа меньше 80H, и если на повышение — больше 80H.

Затем нужно выбрать формат звукового файла. В настоящее время фактически стандартным стал формат Microsoft RIFF (Resource Interchange File Format) Wave (WAV). Он содержит оцифрованный звук и заголовок файла (моно/стерео, 8/16 разрядов, частота оцифровки, длина файла) и его поддерживают все без исключения программы обработки звука.

Есть, кроме этого, формат RAW, который программой Sound Recorder не поддерживается, а он-то как раз нам и нужен. RAW — это одноканальный формат "чистой оцифровки", не содержащий заголовка. Из WAV легко получить формат RAW. Выбрав частоту дискретизации 8 кГц, моно, модуляцию PCM, разрядность 8 бит, записываем звук в файл в формате WAV. Затем любым текстовым редактором (можно даже встроенным в Norton Commander) удаляем заголовки файла до слова "data" включительно и копируем в конце файла. Если же вы пользуетесь более развитыми программами, чем Sound Recorder, и они поддерживают формат RAW, то нужный файл получится автоматически. Останется только записать его в ПЗУ как есть.

Как уже сказано, для подавления коммутационных помех после ЦАП

включен фильтр НЧ. Из-за своей неидеальности он срезает не только коммутационные помехи, но и высокочастотные составляющие сигнала. Для компенсации этих потерь следует при записи сигнала немного подкорректировать — "приподнять" регулятором тембра эти составляющие.

Итак, установив в имеющейся у вас программе обработки звука нужные опции, вы записали в файл с расширением WAV какую-то фразу. Убрали "хвосты" в начале и конце файла — немного сократили объем файла. Затем вам нужно нормировать звук по амплитуде, т. е. привести все слова и фразы к одинаковой громкости. Можно записать отдельные слова, а потом составлять из них предложения, но при этом незаметные на слух повышения и понижения тона в окончательной фразе будут отсутствовать, и она будет выглядеть искусственной. Поэтому, если вам нужно одно какое-то слово, лучше записать фразу целиком, а уж потом вырезать из нее нужное вам слово.

При разделении слова на части, например, "аварийный" и "аварийное", разделять лучше на суффиксе "н", оставив немного от него и в корневой части, и в окончании. Так будет меньше заметна "склейка". Если ваша программа имеет опцию "Мягкая атака", то лучше ее включить — она уберет щелчки "склейки".

Обработав таким образом файл и прослушав его, можно перевести в формат RAW и записать на диск. Для облегчения дальнейшей работы в начале файла любым текстовым редактором можно добавить маленький заголовок, обозначающий звук, записанный в этом файле, например, "внимание" или "аварийный".

После того как все слова обработаны и записаны, их нужно объединить в два больших файла, пригодных для записи в ПЗУ DS2 и DS3. Сделать это можно под управлением DOS командой "сору" с двоичным ключом /b. Например, так: Сору /b <имя окончательного файла>. Вот этот получившийся окончательный файл размером 64 Кбайта записываем в ПЗУ. Если ваш файл получился больше, чем 65535 байтов, то размер составляющих его файлов придется немного сократить, проговаривая слова быстрее или больше подрезав "хвосты".

После этого нужно определить получившиеся абсолютные адреса начал и концов слов в ПЗУ. Удобно это делать программами Norton Commander или Windows Commander, которые есть почти на каждом компьютере. Откройте файл на чтение, установите программу на просмотр шестнадцатеричных чисел и ищите заголовки, которые вы ранее присвоили звуковым файлам, записывая получившиеся адреса начал и концов слов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колодочкин М. Ты только что-нибудь скажи. — За рулем, 1998, № 12, с. 78, 79.
2. Власкин А., Годин С. Цифровой ревербератор. Сб.: "В помощь радиолюбителю", вып. 95, с. 29—41. — М.: ДОСААФ, 1986.
3. Лукьянов Д. Музыка нулей и единиц. — Радио, 1985, № 5, с. 42—46; № 6, с. 40—42; № 8, с. 36—38; № 9, с. 36—39.

(Продолжение следует)

ИМПУЛЬСНЫЕ ПОНИЖАЮЩИЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ

Ю. СЕМЕНОВ, г. Ростов-на-Дону

В предлагаемой вниманию читателей статье описаны два импульсных понижающих стабилизатора: на дискретных элементах и на специализированной микросхеме. Первое устройство разработано для питания автомобильной аппаратуры напряжением 12 В от 24-вольтовой бортовой сети грузовых автомобилей и автобусов. Второе устройство — основа для лабораторного источника питания.

Импульсные стабилизаторы напряжения (понижающие, повышающие и инвертирующие) занимают особое место в истории развития силовой электроники. Еще не так давно каждый источник питания с выходной мощностью более 50 Вт имел в своем составе понижающий импульсный стабилизатор. Сегодня область применения подобных устройств сократилась в связи с удешевлением источников питания с бестрансформаторным входом. Тем не менее применение импульсных понижающих стабилизаторов в ряде случаев оказывается экономически более выгодным, чем каких-либо других преобразователей постоянного напряжения.

Функциональная схема понижающего импульсного стабилизатора показана на рис. 1, а временные диаграммы, поясняющие его работу в режиме не-

и определяет размах напряжения пульсаций $\Delta U_{C_{\text{вых}}}$ на конденсаторе $C_{\text{вых}}$ и на нагрузке.

При замыкании электронного коммутатора диод закрывается. Этот процесс сопровождается резким увеличением тока коммутатора до значения $I_{S \text{ max}}$ из-за того, что сопротивление цепи — датчик тока, замкнутый коммутатор, восстанавливающийся диод — очень мало. Для уменьшения динамических потерь следует применять диоды с малым временем обратного восстановления. Кроме того, диоды понижающих стабилизаторов должны выдерживать большой обратный ток. С восстановлением закрывающих свойств диода начинается следующий период преобразования.

Если импульсный понижающий стабилизатор работает при малом токе нагрузки, возможен его переход в режим

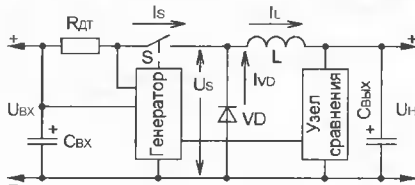


Рис. 1

прерывного тока дросселя L , — на рис. 2. Во время $t_{\text{вкл}}$ электронный коммутатор S замкнут и ток протекает по контуру: плюсовой вывод конденсатора $C_{\text{вх}}$, резистивный датчик тока $R_{\text{дт}}$, накопительный дроссель L , конденсатор $C_{\text{вых}}$, нагрузка, минусовой вывод конденсатора $C_{\text{вх}}$. На этом этапе ток дросселя I_L равен току электронного коммутатора S и практически линейно увеличивается от $I_{L \text{ min}}$ до $I_{L \text{ max}}$.

По сигналу рассогласования от узла сравнения либо по сигналу перегрузки от датчика тока или по их сочетанию генератор переводит электронный коммутатор S в разомкнутое состояние. Поскольку ток через дроссель L мгновенно измениться не может, то под действием ЭДС самоиндукции откроется диод VD и ток I_L потечет по контуру: катод диода VD , дроссель L , конденсатор $C_{\text{вых}}$, нагрузка, анод диода VD . Во время $t_{\text{выкл}}$, когда электронный коммутатор S разомкнут, ток дросселя I_L совпадает с током диода VD и линейно уменьшается от $I_{L \text{ max}}$ до $I_{L \text{ min}}$. За период T конденсатор $C_{\text{вых}}$ получает и отдает приращение заряда $\Delta Q_{C_{\text{вых}}}$, соответствующее заштрихованной области на временной диаграмме тока I_L [1]. Это приращение

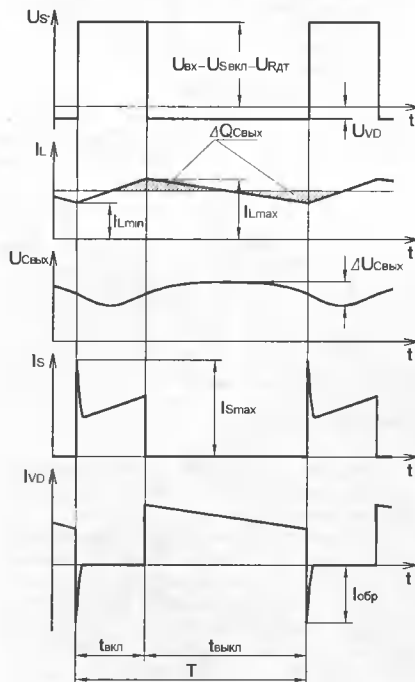


Рис. 2

прерывистого тока дросселя. В этом случае ток дросселя к моменту замыкания коммутатора прекращается и его увеличение начинается от нуля. Режим прерывистого тока нежелателен при токе нагрузки, близком к номинальному, поскольку в этом случае возникают повышенные пульсации выходного напря-

жения. Наиболее оптимальна ситуация, когда стабилизатор работает в режиме непрерывного тока дросселя при максимальной нагрузке и в режиме прерывистого тока, когда нагрузка уменьшается до 10...20 % от номинальной.

Выходное напряжение регулируют изменением отношения времени замкнутого состояния коммутатора к периоду следования импульсов. При этом, в зависимости от схемотехники, возможны различные варианты реализации способа управления. В устройствах с релейным регулированием переход от включенного состояния коммутатора к выключенному определяет узел сравнения. Когда выходное напряжение больше заданного, коммутатор выключен, и наоборот. Если зафиксировать период следования импульсов, то выходное напряжение можно регулировать изменением длительности включенного состояния коммутатора. Иногда используют методы, при которых фиксируют либо время замкнутого, либо время разомкнутого состояния коммутатора. В любом из способов регулирования необходимо ограничивать ток дросселя на этапе замкнутого состояния коммутатора для защиты от перегрузки по выходу. Для этих целей применяют резистивный датчик или импульсный трансформатор тока.

Выбор основных элементов импульсного понижающего стабилизатора и расчет их режимов проведем на конкретном примере. Все соотношения, которые при этом используются, получены на основе анализа функциональной схемы и временных диаграмм, а за основу взята методика [1].

Пусть необходимо рассчитать импульсный понижающий стабилизатор со следующими параметрами: $U_{\text{вх}}=18...32 \text{ В}$, $U_{\text{вых}}=12 \text{ В}$, $I_{\text{вых}}=5 \text{ А}$.

1. На основе сравнения исходных параметров и предельных допустимых значений тока и напряжения ряда мощных транзисторов и диодов предварительно выбираем биполярный составной транзистор КТ853Г (электронный коммутатор S) и диод КД2997В (VD) [2, 3].

2. Рассчитаем минимальный и максимальный коэффициенты заполнения: $\gamma_{\text{min}}=I_{L \text{ min}}/I_{L \text{ max}}=(U_{\text{вх}}+U_{\text{пр}})/(U_{\text{вх max}}-U_{\text{вкл}}-U_{\text{Рдт}}+U_{\text{пр}})=(12+0,8)/(32-2-0,3+0,8)=0,42$; $\gamma_{\text{max}}=I_{L \text{ max}}/I_{L \text{ min}}=(U_{\text{вх}}+U_{\text{пр}})/(U_{\text{вх min}}-U_{\text{вкл}}-U_{\text{Рдт}}+U_{\text{пр}})=(12+0,8)/(18-2-0,3+0,8)=0,78$, где $U_{\text{пр}}=0,8 \text{ В}$ — прямое падение напряжения на диоде VD , полученное из прямой ветви ВАХ для тока, равного $I_{\text{вх}}$ в наихудшем случае; $U_{\text{вкл}}=2 \text{ В}$ — напряжение насыщения транзистора КТ853Г, выполняющего функцию коммутатора S , при коэффициенте передачи тока в режиме насыщения $h_{21\text{э}}=250$; $U_{\text{Рдт}}=0,3 \text{ В}$ — падение напряжения на датчике тока при номинальном токе нагрузки.

3. Выбираем максимальную и минимальную частоту преобразования.

Этот пункт выполняется, если период следования импульсов не постоянен. Выбираем способ управления с фиксированной длительностью разомкнутого состояния электронного коммутатора. При этом выполняется условие: $t=(1-\gamma_{\text{max}})/f_{\text{min}}=(1-\gamma_{\text{min}})/f_{\text{max}}=\text{const}$.

Поскольку коммутатор выполнен на транзисторе КТ853Г, который имеет плохие динамические характеристики, то максимальную частоту преобразования выберем сравнительно низкой: $f_{\max}=25$ кГц. Тогда минимальную частоту преобразования можно определить как $f_{\min}=f_{\max}(1-\gamma_{\max})/(1-\gamma_{\min})=25 \cdot 10^3(1-0,78)/(1-0,42)=9,48$ кГц.

4. Вычислим мощность потерь на коммутаторе.

Статические потери определяются действующим значением тока, протекающего через коммутатор. Поскольку форма тока — трапеция, то $I_s = I_{\max} \sqrt{\gamma_{\min}(\alpha^2 - 2\alpha + 4)/3} = 5\sqrt{0,42(1,25^2 - 2 \cdot 1,25 + 4)/3} = 3,27$ А, где $\alpha = I_{\max}/I_{\min} = 1,25$ — отношение максимального тока дросселя к выходному току. Коэффициент α выбирают в пределах 1,2...1,6. Статические потери коммутатора $P_{\text{стат}} = I_s U_{\text{сбкл}} = 3,27 \cdot 2 = 6,54$ Вт.

Динамические потери на коммутаторе $P_{\text{дин}} = 0,5 f_{\max} U_{\text{вх}} \max(I_{\text{сбкл}} t_{\text{ф}} + \alpha I_{\text{вх}} t_{\text{сн}})$, где $I_{\text{сбкл}}$ — амплитуда тока коммутатора, обусловленная обратным восстановлением диода VD. Приняв $I_{\text{сбкл}} = 2I_{\text{вх}}$, получаем $P_{\text{дин}} = 0,5 f_{\max} U_{\text{вх}} \max(2I_{\text{вх}} t_{\text{ф}} + \alpha I_{\text{вх}} t_{\text{сн}}) = 0,5 \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 32 \cdot 5(2 \cdot 0,78 \cdot 10^{-6} + 1,25 \cdot 2 \cdot 10^{-6}) = 8,12$ Вт, где $t_{\text{ф}} = 0,78 \cdot 10^{-6}$ с — длительность фронта импульса тока через коммутатор, $t_{\text{сн}} = 2 \cdot 10^{-6}$ с — длительность спада.

Общие потери на коммутаторе составляют: $P_s = P_{\text{стат}} + P_{\text{дин}} = 6,54 + 8,12 = 14,66$ Вт.

Если бы преобладающими на коммутаторе были статические потери, расчет следовало проводить для минимального входного напряжения, когда ток дросселя максимален. В случае, когда трудно прогнозировать преобладающий вид потерь, их определяют как при минимальном, так и при максимальном входном напряжении.

5. Рассчитываем мощность потерь на диоде.

Поскольку форма тока через диод — также трапеция, его действующее значение определим как $I_{\text{вд}} = I_{\text{вх}} \sqrt{(1-\gamma_{\min})/(\alpha^2 - 2\alpha + 4)/3} = 5\sqrt{(1-0,42)(1,25^2 - 2 \cdot 1,25 + 4)/3} = 3,84$ А.

Статические потери на диоде $P_{\text{вдстат}} = I_{\text{вд}} U_{\text{тр}} = 3,84 \cdot 0,8 = 3,07$ Вт.

Динамические потери диода обусловлены в основном потерями при обратном восстановлении: $P_{\text{вддин}} = 0,5 f_{\max} \cdot I_{\text{сбкл}} U_{\text{вх}} \max(t_{\text{ов}} = f_{\max} I_{\text{вх}} U_{\text{вх}} t_{\text{ов}} = 25 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 32 \cdot 0,2 \cdot 10^{-6} = 0,8$ Вт, где $t_{\text{ов}} = 0,2 \cdot 10^{-6}$ с — время обратного восстановления диода.

Суммарные потери на диоде составят: $P_{\text{вд}} = P_{\text{вдстат}} + P_{\text{вддин}} = 3,07 + 0,8 = 3,87$ Вт.

6. Выбираем теплоотвод.

Основная характеристика теплоотвода — его тепловое сопротивление, которое определяется как отношение между разностью температур окружающей среды и поверхности теплоотвода к рассеиваемой им мощности: $R_T = \Delta T / P_{\text{расс}}$. В нашем случае следует закрепить коммутирующий транзистор и диод на одном теплоотводе через изолирующие прокладки. Чтобы не учитывать тепловое сопротивление прокладок и не усложнять расчет, температуру поверхности выбираем низкой, примерно 70 °С. Тогда при температуре окружающей среды 40 °С $\Delta T = 70 - 40 = 30$ °С. Тепловое сопротивление теплоотвода для нашего случая $R_T = \Delta T / (P_s + P_{\text{вд}}) = 30 / (14,66 + 3,87) = 1,62$ °С/Вт.

Тепловое сопротивление при естественном охлаждении приводят, как правило, в справочных данных на теплоотвод. Для уменьшения габаритов и массы устройства можно применить принудительное охлаждение с помощью вентилятора.

7. Рассчитаем параметры дросселя.

Вычислим индуктивность дросселя: $L = (U_{\text{вх}} \max - U_{\text{сбкл}} - U_{\text{Рдт}} - U_{\text{вх}}) \gamma_{\min} / [2 I_{\text{вх}} f_{\max} (\alpha - 1)] = (32 - 2 - 0,3 - 12) \cdot 0,42 / [2 \cdot 5 \cdot 25 \cdot 10^3 (1,25 - 1)] = 118,94$ мкГн.

В качестве материала магнитопровода выбираем прессованный Мо-пермаллой МП140 [4]. Переменная составляющая магнитного поля в магнитопроводе в нашем случае такова, что потери на гистерезис не являются ограничивающим фактором. Поэтому максимальную индукцию можно выбрать на линейном участке кривой намагничивания вблизи точки перегиба. Работа на криволинейном участке нежелательна, поскольку при этом магнитная проницаемость материала будет меньше по сравнению с начальной. Это, в свою очередь, повлечет за собой уменьшение индуктивности по мере увеличения тока дросселя. Выбираем максимальную индукцию B_m равной 0,5 Тл и вычисляем объем магнитопровода: $V_p = \mu_0 L (\alpha I_{\text{вх}})^2 / B_m^2 = 140 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 118,94 \cdot 10^{-6} / (1,25 \cdot 5)^2 / 0,5^2 = 3,27$ см³, где $\mu_0 = 140$ —

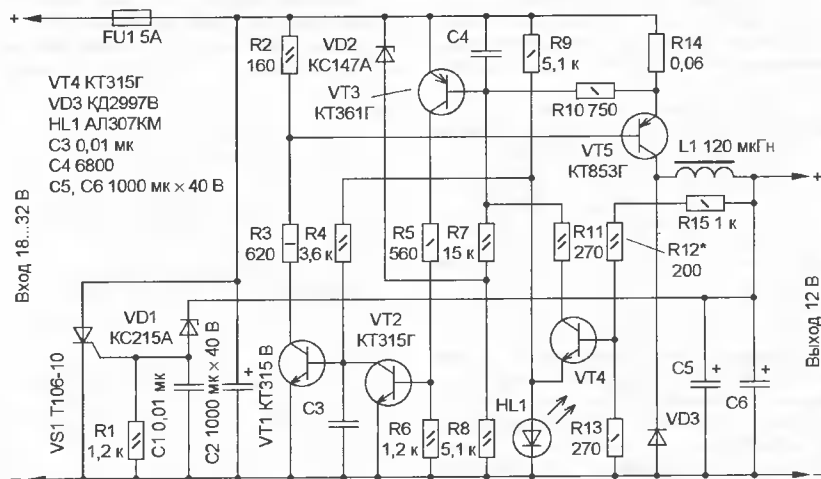
по внутренней окружности магнитопровода: $d_{\text{кз}} = \pi d_k k_a / w = \pi \cdot 13 \cdot 0,8 / 23 = 1,42$ мм, где $d_k = 13$ мм — внутренний диаметр магнитопровода; $k_a = 0,8$ — коэффициент заполнения окна магнитопровода обмоткой.

Выбираем провод ПЭТВ-2 диаметром 1,32 мм.

Перед тем как наматывать провод, магнитопровод следует изолировать пленкой ПЭТ-Э толщиной 20 мкм и шириной 6...7 мм в один слой.

8. Вычислим емкость выходного конденсатора: $C_{\text{вых}} = (U_{\text{вх}} \max - U_{\text{сбкл}} - U_{\text{Рдт}}) \cdot \gamma_{\min} / [8 \Delta U_{\text{сбкл}} L f_{\max}^2] = (32 - 2 - 0,3) \cdot 0,42 / [8 \cdot 0,01 \cdot 118,94 \cdot 10^{-6} (25 \cdot 10^3)^2] = 1250$ мкФ, где $\Delta U_{\text{сбкл}} = 0,01$ В — размах пульсаций на выходном конденсаторе.

Приведенная формула не учитывает влияния внутреннего, последовательного сопротивления конденсатора на пульсации. С учетом этого, а также допуска 20 % на емкость оксидных конденсаторов выбираем два конденсатора К50-35 на номинальное напряжение 40 В емкостью 1000 мкФ каждый. Выбор конденсаторов с заданным номинальным напряжением связан с тем, что с увеличением этого параметра у конденсаторов уменьшается последовательное сопротивление.



тервал, в течение которого коммутирующий транзистор VT5 будет закрыт (приблизительно 30 мкс). По окончании этого интервала откроются транзисторы VT1 и VT5 и процесс повторится снова.

Резистор R10 и конденсатор C4 образуют фильтр, подавляющий всплеск напряжения на базе транзистора VT3 из-за обратного восстановления диода VD3.

Для кремниевого транзистора VT3 напряжение база—эмиттер, при котором он переходит в активный режим, составляет около 0,6 В. В этом случае на датчике тока R14 рассеивается относительно большая мощность. Чтобы уменьшить напряжение на датчике тока, при котором открывается транзистор VT3, на его базу поступает постоянное смещение около 0,2 В по цепи VD2R7R8R10.

На базу транзистора VT4 подается напряжение, пропорциональное напряжению выхода, с делителя плечо которого образуют резисторы R15, R12, а нижнее — резистор R13. Цепь HL1R9 формирует образцовое напряжение, равное сумме прямого падения напряжения на светодиоде и эмиттерном переходе транзистора VT4. В нашем случае образцовое напряжение составляет 2,2 В. Сигнал рассогласования равен разности между напряжением на базе транзистора VT4 и образцовым.

Выходное напряжение стабилизируется благодаря суммированию усиленного транзистором VT4 сигнала рассогласования с напряжением на базе транзистора VT3. Предположим, что напряжение на выходе увеличилось. Тогда напряжение на базе транзистора VT4 станет больше образцового. Транзистор VT4 приоткроется и сместит напряжение на базе транзистора VT3 так, что он тоже начнет открываться. Следовательно, транзистор VT3 откроется при меньшем уровне пилообразного напряжения на резисторе R14, что приведет к сокращению интервала времени, при котором коммутирующий транзистор будет открыт. Выходное напряжение при этом будет снижаться.

Если выходное напряжение уменьшится, процесс регулирования будет аналогичен, но происходит в обратном порядке и приводит к увеличению времени открытого состояния коммутатора. Поскольку ток резистора R14 непосредственно участвует в формировании времени открытого состояния транзистора VT5, то здесь, кроме обычной обратной связи по выходному напряжению, имеется обратная связь по току. Это позволяет стабилизировать выходное напряжение без нагрузки и обеспечить быструю реакцию на скачкообразное изменение тока на выходе устройства.

В случае замыкания в нагрузке или перегрузки стабилизатор переходит в режим ограничения тока. Напряжение на выходе начинает уменьшаться при токе 5,5...6 А, а ток замыкания примерно равен 8 А. В этих режимах время открытого состояния коммутирующего транзистора сокращается до минимума, что уменьшает рассеиваемую на нем мощность.

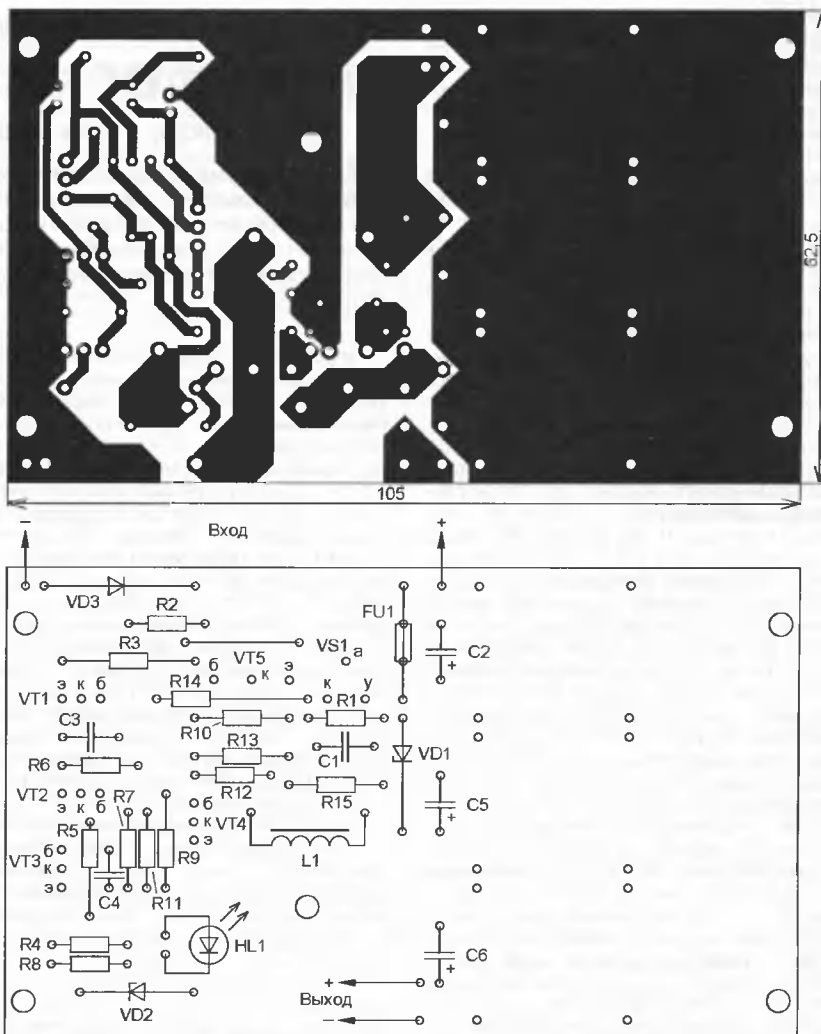


Рис. 4

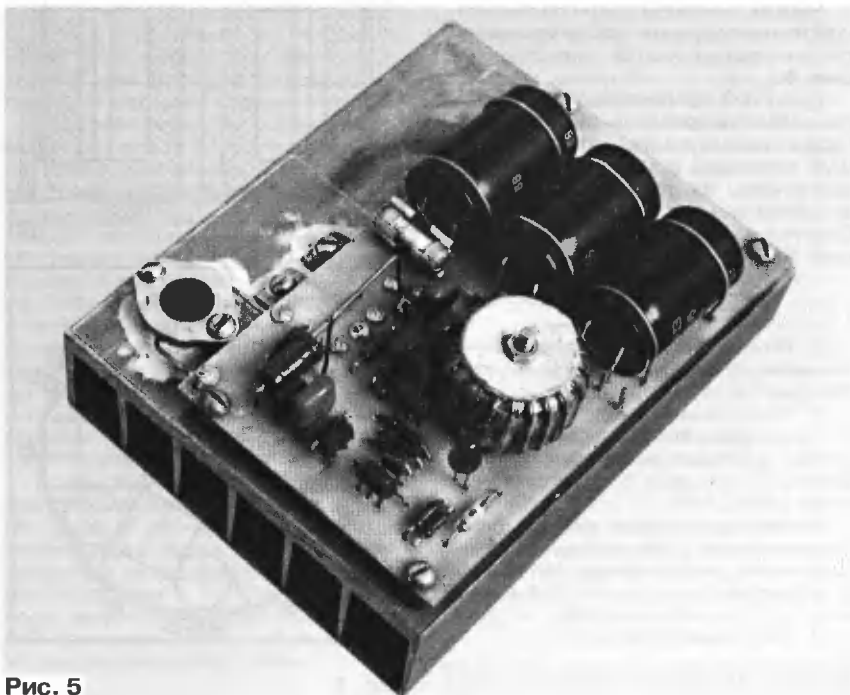


Рис. 5

При неправильной работе стабилизатора, вызванной отказом одного из элементов (например, пробоем транзистора VT5), на выходе возрастает напряжение. В этом случае нагрузка может выйти из строя. Для предотвращения аварийных ситуаций преобразователь снабжен узлом защиты, который состоит из тринистора VS1, стабилитрона VD1, резистора R1 и конденсатора C1. Когда выходное напряжение превысит напряжение стабилизации стабилитрона VD1, через него начинает протекать ток, который включает тринистор VS1. Его включение приводит к уменьшению практически до нуля выходного напряжения и перегоранию предохранителя FU1.

Устройство предназначено для питания 12-вольтовой аудиоаппаратуры, рассчитанной в основном на легковой автотранспорт, от бортовой сети грузовых автомобилей и автобусов напряжением 24 В. Из-за того, что входное напряжение в этом случае имеет низкий уровень пульсаций, у конденсатора C2 сравнительно небольшая емкость. Она недостаточна при питании стабилизатора непосредственно от сетевого трансформатора с выпрямителем. В этом случае выпрямитель следует снабдить конденсатором емкостью не менее 2200 мкФ на соответствующее напряжение. Трансформатор должен иметь габаритную мощность 80...100 Вт.

В стабилизаторе применены оксидные конденсаторы K50-35 (C2, C5, C6). Конденсатор C3 — пленочный K73-9, K73-17 и т. д. подходящих размеров, C4 — керамический с малой собственной индуктивностью, например, K10-176. Все резисторы, кроме R14, — C2-23 соответствующей мощности. Резистор R14 выполнен из отрезка длиной 60 мм константановой проволоки ПЭК 0,8 с погонным сопротивлением примерно 1 Ом/м.

Чертеж печатной платы, выполненной из односторонне фольгированного стеклотекстолита, показан на рис. 4.

Диод VD3, транзистор VD5 и тринистор VS1 прикреплены к теплоотводу через изолирующую теплопроводящую прокладку с помощью пластиковых втулок. На этом же теплоотводе закреплена и плата. Внешний вид собранного устройства показан на рис. 5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Пер. с нем. — М.: Мир, 1982.
2. Полупроводниковые приборы. Транзисторы средней и большой мощности: Справочник / А. А. Зайцев, А. И. Миркин, В. В. Мокряков и др. Под ред. А. В. Голомеева. — М.: Радио и связь, 1989.
3. Полупроводниковые приборы. Диоды выпрямительные, стабилитроны, тиристоры: Справочник / А. Б. Гитцевич, А. А. Зайцев, В. В. Мокряков и др. Под ред. А. В. Голомеева. — М.: Радио и связь, 1988.
4. <http://www.ferrite.ru>

(Окончание следует)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СВАРОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

С. ЕВДОКИМОВ, г. Новосибирск

Как правило, при самостоятельном изготовлении сварочного аппарата первым встает вопрос — где взять магнитопровод для трансформатора. Особенную остроту этот вопрос приобретает для сельских радиолюбителей. Автор помещенной ниже статьи рассказывает о своем опыте по изготовлению сварочного трансформатора.

Требования, предъявляемые к трансформатору электросварочного аппарата, весьма специфичны и удовлетворить их в реальной конструкции очень непросто, особенно, если возможности радиолюбителя ограничены. Мне удалось найти конструктивный вариант магнитопровода, который, с одной стороны, довольно легко изготовить и исходные материалы легкодоступны, а с другой — технические характеристики собранного узла оказались вполне удовлетворительными.

Магнитопровод составлен из шести комплектов магнитопроводов от сетевых трансформаторов ТСА-270-1 старых ламповых цветных телевизоров УЛПЦТ-61, УЛПЦТИ-61-II и им подобных. Магнитопровод трансформатора ТСА-270-1 — ПЛ25×45 — состоит из двух П-образных частей.

В собранном виде составной магнитопровод представляет собой шестилепестковую ромашку (рис. 1). На виде сверху показана нижняя половина магнитопровода; катушка условно снята. Из чертежа легко видеть, что для сбор-

ки магнитопровода необходимо два ребра внутренних колен всех П-образных частей 2 и 3 срезать по всей длине на угол 30 град.

Изготовление магнитопровода начинают с того, что при разборке трансформаторов все П-образные части размечают таким образом, чтобы при окончательной сборке узла обеспечить стыковку каждой "своей" пары в том же взаимном положении, какое было в трансформаторе изначально. Это позволит свести к минимуму воздушный зазор между верхней половиной составного магнитопровода и нижней его половиной.

Затем приступают к обработке внутренних колен П-образных частей. Для этого наружное колено каждой из них плотно обматывают любой нерастягивающейся лентой, как показано на рис. 2. Годится черная липкая тканевая изоляционная лента, а также липкая лавсановая изолянта, известная под наименованием "скотч".

Внутреннее колено зажимают в небольшую самодельную простейшую

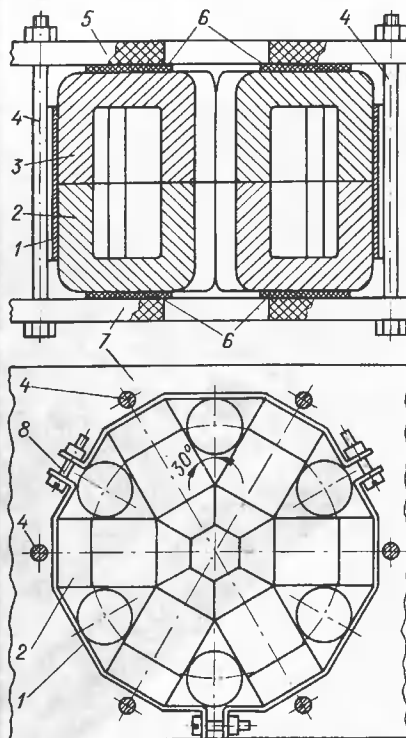


Рис. 1

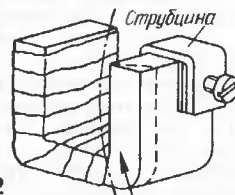


Рис. 2

струбину, согнутую из обрезка жесткого листа толщиной 3...3,5 мм с резьбовым отверстием М6 под зажимной винт. Струбину устанавливают так, чтобы одно из ребер внутреннего колена осталось свободным для обработки.

Эти меры — обмотка лентой и зажатие в струбину — необходимы для предупреждения расслоения П-образного пакета на отдельные пластины при обработке.

Срезать угол на металлической детали можно несколькими способами, но наиболее доступны из них два. Первый — отпилить быстро вращающимся тонким корундовым диском ("болгаркой") и второй — самый простой — сточить на обычном точильном станке. Абразивный диск точильного станка должен иметь среднюю зернистость и довольно большую частоту вращения — не менее 2800...3000 мин⁻¹.

Работать надо крайне осторожно, с очень небольшим нажимом на диск, не допуская сильного разогревания детали. Очень важно соблюдать указанное на рис. 2 направление вращения

диска относительно детали. Ни в коем случае не работайте на точильном станке, не имеющем упора-подручника и ограждения диска. На время обточки обязательно надевайте защитные очки.

После обработки одной кромки детали струбцину перемещают на эту сторону и обтачивают вторую кромку. Для того чтобы выдержать углы стачивания с приемлемой точностью, целесообразно изготовить несколько самодельных шаблонов — угломеров разной формы.

Описанным способом поочередно обрабатывают внутреннее колено всех двенадцати П-образных частей будущего составного магнитопровода. Все обработанные плоскости следует покрыть эпоксидным лаком. Не допускайте попадания лака на стыковочные поверхности П-образных частей.

Как только лак высохнет, выполняют пробную сборку составного магнитопровода и изготовляют для него по месту стяжную двенадцатиугольную обойму 1 (см. рис. 1), состоящую из трех одинаковых частей. Ее вырезают из немагнитного листового металла толщиной 1 мм. Сжатие нижней и верхней половинок составного магнитопровода в осевом направлении обеспечивают две плиты 5 и 7 из листового гетинакса толщиной 10...12 мм, стягиваемые шестью резьбовыми шпильками 4. С обеих сторон магнитопровода под плиты устанавливают по шесть прокладок 6 прямоугольной формы из жесткой листового губчатой резины толщиной 5 мм.

В каждой плите сверлят шесть отверстий диаметром 20 мм, расположенных по окружности, и одно в центре — 50 мм. Эти отверстия необходимы

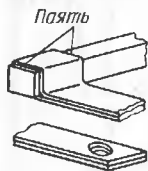


Рис. 3

для обеспечения протекания конвекционных потоков воздуха. Вообще, вопросам охлаждения трансформатора следует уделить особое внимание, поскольку он будет работать в тяжелых тепловых условиях. Кроме вентиляционных, в платах просверлены по шесть отверстий диаметром 5,3 мм под стяжные резьбовые (М5) шпильки 4.

Сетевая обмотка трансформатора на 220 В содержит 183 витка медного провода ПЭВ-2 1,43 (при плотности тока около 9 А/мм²). Обмотка имеет два отвода — от 150-го витка и от 162-го витка. Вторичная обмотка на напряжение 40 В состоит из 34 витков провода сечением 17,64 мм² с отводами от 22-го, 26-го и 30-го витков. Дополнительная обмотка III содержит 36 витков провода МГШВ-0,35.

Ближе к центральному стержню укладывают вторичную обмотку. Ее наматывают на деревянном шаблоне проводом квадратного сечения 4,2×4,2 мм в хлопчатобумажной изоляции. Готовую обмотку снимают с шаблона и сверху обматывают двумя-тремя слоями лен-

ты из локоткани. Для лучшей фиксации витков катушку следует предварительно пропитать эпоксидным лаком. Выводы обмотки следует изготовить из медной ленты соответствующего сечения и тщательно припаять так, как показано на рис. 3.

Для намотки первичной обмотки можно выпилить индивидуальный шаблон, но лучше в качестве него использовать готовую вторичную обмотку, наложив на нее прокладку из двух слоев прессшпана — это облегчит снятие готовой обмотки с шаблона. При отсутствии медного провода указанного сечения можно выполнить обмотку алюминиевым эмалированным проводом, снятым с катушек разобранных трансформаторов ТСА-270-1. Обмотку наматывают в три провода, укладывая их виток к витку. Слои провода по мере их укладки целесообразно пропитывать эпоксидным лаком.

Изготовление обмотки III обычно проблем не вызывает. Ее лучше всего совместить со вторичной.

Когда все детали трансформатора готовы, приступают к его сборке. В стяжную обойму 1 (см. рис. 1) устанавливают нижние П-образные части 2 магнитопровода, затаив в кольцевой паз укладываемой обмотки.

Их надо взаимно разместить так, чтобы между ними и краями магнитопровода образовались воздушные зазоры. Чтобы эти зазоры фиксировать, в них через 40...50 мм вставляют смазанные эпоксидным лаком гетинаксовые или деревянные распорки квадратного сечения.

Нижние П-образные части 2 накрывают верхними 3, в точном соответствии с имеющейся на них разметкой.

Винтами 8 стяжной обоймы равномерно сжимают все элементы магнитопровода в единое целое в радиальном направлении, однако усилие сжатия пока не доводят до максимального. Затем магнитопровод помещают на нижнюю плиту 7, не забыв резиновые прокладки 6, и точно ориентируют его относительно всех вентиляционных отверстий. Устанавливают резиновые прокладки 6 сверху и накрывают верхней плитой 5.

В соответствующие отверстия плит вставляют шесть резьбовых шпилек 4 с гайками и равномерно стягивают элементы магнитопровода в осевом направлении. Теперь остается окончательно затянуть винты обоймы 1. Не следует чрезмерно сильно сжимать обойму, иначе может нарушиться форма П-образных частей магнитопровода с появлением воздушного зазора между ними. В заключение целесообразно через центральные отверстия в платах заполнить эпоксидным лаком все зазоры между деталями центрального стержня — это уменьшит гудение трансформатора при работе.

В основу построения сварочного трансформатора были положены рекомендации и расчетные соотношения, изложенные в статье В. Баранова "Маломощный сварочный аппарат" в "Радио", 1996, № 7, с. 52—54. Возможность регулирования крутизны падения ВАХ трансформатора реализована так же, как указано в этой статье.

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2002, № 3, с. 43

Серийное производство приборов для диагностики и обнаружения неисправностей в кабельных линиях связи. Адрес: 111141, Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 8. Тел.: (095) 306-2280, Факс: (095) 306-3385.

E-mail: alas@ok.ru,
Internet: <http://www.alas-e.ru>

* * *

ПРЕДЛАГАЕМ

Ремонт и изготовление аккумуляторов и сборок для любой радиоэлектронной техники. Доставка по России.

Москва (095) т/ф.: 962-91-98; 962-94-10. С.-Петербург (812) т. 535-25-96.

Электронная почта:

ms_time@hotmail.com
www.time1.ru

* * *

Радиоконструкторы для работы, учебы, отдыха более 200 наименований.

Тел./факс (095) 192-85-65.

E-mail: kaskad2000@mtu-net.ru
www.kaskad.webzone.ru

* * *

ООО "Компонент Электроникс"

Радиоэлектронные комплектующие и приборы со склада и на заказ: полупроводники, силовые приборы, реле, соединители, коммутация, а также электроизмерительные приборы.

Комплектация предприятий.

Прайсы и каталоги по запросу.

123424, г. Москва, а/я 43,

т/ф (095) 484-98-39.

E-mail: kos-komp@mtu-net.ru

* * *

Вам, радиолюбители!

РАДИОКОНСТРУКТОРЫ всех направлений, различной сложности и ценовой доступности, новинки. Широкий выбор корпусов для РЭА. Радиоэлементы, монтажный инструмент, материалы и трансформаторы. IBM-комплектующие и ноутбуки. От Вас — чистый оплаченный конверт с Вашим обратным адресом для бесплатного каталога.

426072, г. Ижевск, а/я 1333,
РТЦ "Прометей".

* * *

Приборы э/измерительные, в т. ч. щитовые. Паяльники 6-500W. Припой. Флюс. ЛАТРы. Конденсаторы. Трансформаторы. Реле. НВА. Терморегуляторы. Термомпары. Термометры. Эл. двигатели спецтипа. Трассоискатели. УЗО.

(095) 777-3527, 777-3547

E-mail: mol@pop.transit.ru

* * *

Высылаем почтой радиолюбительские наборы, радиодетали, инструмент. Каталог бесплатный. Конверт с обратным адресом обязателен. 426034, а/я 3503.

E-mail: pplcom@udm.ru

КИРИЧЕНКО В. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ ТТЛ-ПРОБНИК. — РАДИО, 1999, № 9, с. 26, 27.

Печатная плата.

Чертеж возможного варианта печатной платы пробника изображен на

ЗДОРОВЦЕВ В. СТЕРЕО — В ПРОСТОМ УКВ ПРИЕМНИКЕ. — РАДИО, 1999, № 1, с. 6, 7, 48.

О принципиальной схеме стереодекодера.

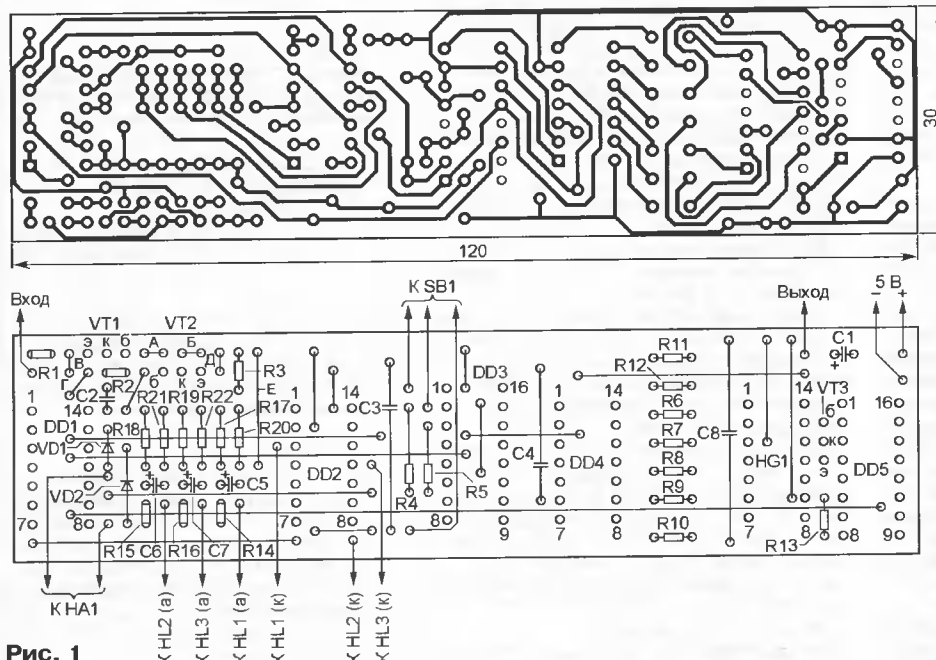
На принципиальной схеме стереодекодера (см. рис. 1 в статье) вывод 4 ми-

статочен, и таймер не разряжает время-задающий конденсатор С7. В этом случае импульсы сброса, приходящие на вывод 4 DA4 во время формирования двухминутного импульса, не сбрасывают таймер, и выдержка времени обрабатывается неправильно. Для устранения этого недостатка необходимо заменить R11 (51 кОм) резистором сопротивлением 10...15 кОм.

ПРОЖИЛОВ Г. ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО. — РАДИО, 2001, № 10, с. 53.

Печатная плата.

Устройство монтируют на печатной плате, изготовленной по чертежу, изображенному на рис. 2. На ней размещены все детали, кроме трансформатора питания Т1 и переключателей SA1 и SB1. Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсаторов К50-35 (C1), КМ (C2), стабилитрона КС147А в миниатюрном стеклянном корпусе и геркона КЭМ-2а. Резистор R1 монтируют перпендикулярно плате.



ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КП737

Мощные кремниевые полевые транзисторы КП737А—КП737В с изолированным затвором, обогащенным п-каналом и встроенным обратнo-смещенным защитным диодом изготавливают по эпитаксиально-планарной технологии. Приборы предназначены для работы в бестрансформаторных источниках вторичного электропитания, стабилизаторах и преобразователях напряжения с непрерывным и импульсным управлением, в устройствах управления электродвигателями и других узлах электронной аппаратуры широкого применения.

Транзисторы оформлены в пластмассовом корпусе КТ-28 (ТО-220) с жесткими штампованными лужеными выводами. Масса прибора — не более 2,5 г. По конструкции корпуса, схеме внутренних соединений и цоколевке аналогичны транзисторам серии КП727 (см. "Радио", 2002, № 1, с. 46—48).

Зарубежные функциональные аналоги: КП737А — IRF630, КП737Б — IRF634, КП737В — IRF635.

Основные характеристики при $T_{\text{окр.ср}} = 25^\circ\text{C}$

Пороговое напряжение затвор—исток, В, при соединенных стоке и затворе и токе стока 0,25 мА 2...4

Ток стока, А, не менее, при длительности импульсов менее 300 мкс, скважности более 50 и напряжении затвор—исток 10 В для

КП737А (при напряжении сток—исток 4 В) 9
КП737Б (4 В) 8,1
КП737В (4,8 В) 6,5

Сопротивление открытого канала, Ом, не более, при длительности импульсов менее 300 мкс, скважности более 50 и напряжении затвор—исток 10 В для

КП737А (при токе стока 5,4 А) 0,4
КП737Б (5,1 А) 0,45
КП737В (4,1 А) 0,68

Остаточный ток стока, мкА, не более, при максимальном напряжении сток—исток и нулевом напряжении затвор—исток 250

Ток утечки затвора, нА, не более, при напряжении затвор—исток ± 20 В и нулевом напряжении сток—исток ± 100

Крутизна вольт-амперной характеристики, А/В, не менее, при длительности импульсов менее 300 мкс, скважности более 50 и напряжении сток—исток 25 В для

КП737А (при токе стока 5,4 А) 3,8
КП737Б (5,1 А) 3,6

КП737В (4,1 А) 2,9

Постоянное прямое напряжение на защитном диоде (при обратном напряжении сток—исток), В, не более, при длительности импульсов менее 300 мкс, скважности более 50, нулевом напряжении затвор—исток и максимальном абсолютном значении тока через вывод стока 2

Тепловое сопротивление переход—корпус, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более 1,7

Тепловое сопротивление переход—окружающая среда, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более 62

Время обратного восстановления защитного диода, нс (типичное значение), при длительности импульсов менее 300 мкс, скважности более 50, прямом токе 5,9 А и скорости уменьшения тока 100 А/мкс для

КП737А 340
КП737Б 380
КП737В 390

Время включения*, нс (типичное значение), при длительности импульсов не более 300 мкс, скважности не менее 50, напряжении сток—исток 100 В, токе стока 5,9 А, сопротивлении сток—исток 16 Ом и выходном сопротивлении источника сигнала 12 Ом для

КП737А 41
КП737Б, КП737В 48

Время выключения*, не (типичное значение), при длительности импульсов не более 300 мкс, скважности не менее 50, напряжении сток—исток 100 В, токе стока 5,9 А, сопротивлении сток—исток 16 Ом и выходном сопротивлении источника сигнала 12 Ом для

КП737А 59
КП737Б, КП737В 62

Входная емкость*, пФ, не более, при нулевом напряжении затвор—исток, напряжении сток—исток 25 В и частоте 1 МГц 1300

Выходная емкость*, пФ, не более, при нулевом напряжении затвор—исток, напряжении сток—исток 25 В и частоте 1 МГц 360

Проходная емкость*, пФ, не более, при нулевом напряжении затвор—исток, напряжении сток—исток 25 В и частоте 1 МГц 120

* Справочные параметры.

Предельно допустимые значения

Наибольшее напряжение сток—исток, для
КП737А 200
КП737Б, КП737В 250

Наибольшее напряжение затвор—исток, В 20

Наибольший постоянный ток стока, А, при температуре корпуса 25°C для
КП737А 9
КП737Б 8,1
КП737В 6,5

Наибольший импульсный ток стока, А, при температуре корпуса 25°C для
КП737А 36
КП737Б 32
КП737В 26

Наибольшая постоянная рассеиваемая мощность, Вт, при температуре корпуса 25°C 74

Наибольшая температура перехода, $^\circ\text{C}$ 150

Рабочий интервал температур окружающей среды, $^\circ\text{C}$ $-55...+125$

Наибольшее допустимое значение статического потенциала — 200 В (III степень жесткости по ОСТ 11073.062).
Условия монтажа транзисторов в аппаратуру должны соответствовать ОСТ 11336.907.0. Не разрешается использование транзисторов при предельных

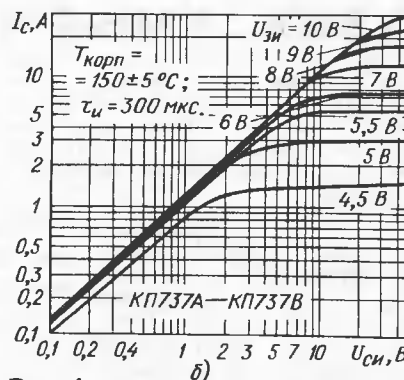
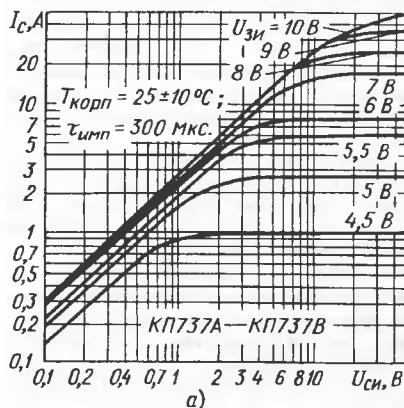


Рис. 1

значениях двух и более совмещенных параметров. Для повышения надежности рекомендуется эксплуатировать приборы при значениях параметров, не превышающих 70 % от предельных.

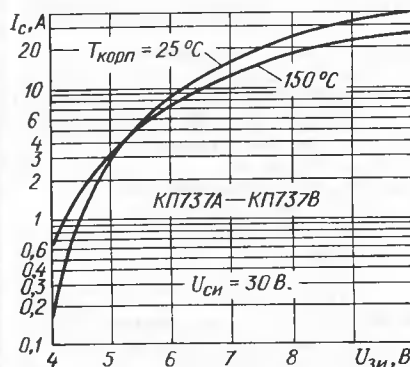


Рис. 2

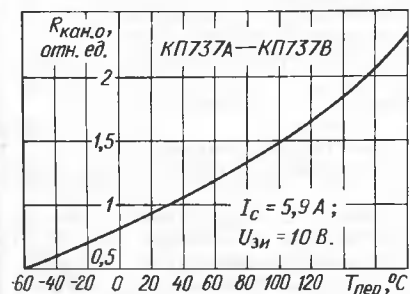


Рис. 3

При монтаже допускается одноразовое изгибание выводов не ближе 5 мм от края корпуса, радиус сгиба — не менее 1,5 мм. Линия сгиба должна лежать в плоскости выводов. Скручивать выводы нельзя. При изгибании необходимо принять меры, исключающие передачу усилия на корпус.

Расстояние от корпуса до места лужения и пайки выводов не должно быть менее 5 мм. Температура пайки — не более 265 °C, время лужения — не более 2 с, время пайки — не более 4 с.

С целью уменьшения теплового сопротивления корпус—теплоотвод место их контакта рекомендуется покрывать теплопроводящими смазками или пастами, например, КПТ-8 по ГОСТ 19783. Если под транзистором должна

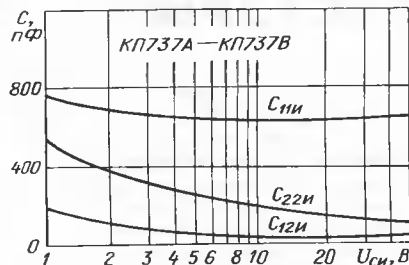


Рис. 4

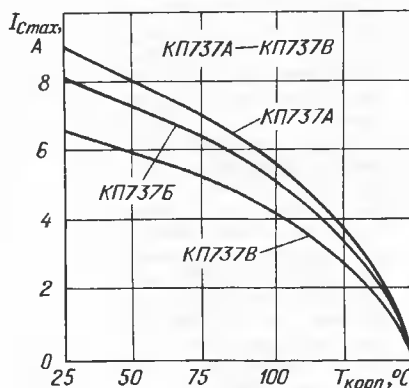


Рис. 5

находиться изоляционная прокладка, необходимо учитывать ее тепловое сопротивление.

Типовые графические зависимости параметров транзисторов КП737А — КП737В представлены на рис. 1—7.

На рис. 1,а показаны зависимости тока стока от напряжения затвор-исток при различных значениях напряжения между затвором и истоком и нормальной температуре корпуса, а на рис. 1,б — те же зависимости при температуре корпуса 150 °C. Типовая передаточная характеристика приборов при двух значениях температуры корпуса изображена на рис. 2.

Нормализованная температурная зависимость сопротивления открытого канала показана на рис. 3, а типо-

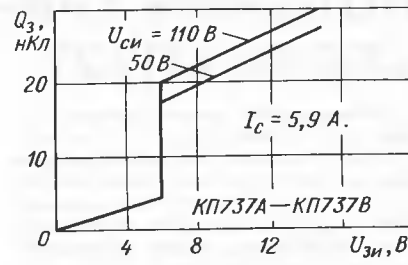


Рис. 6

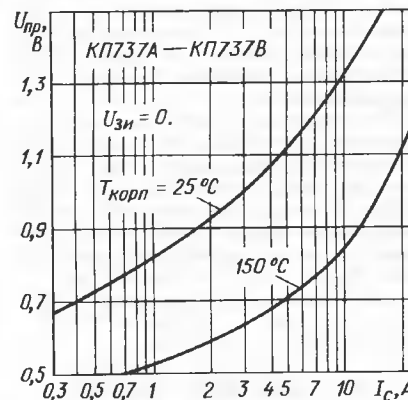


Рис. 7

вые зависимости входной, выходной и проходной емкости от напряжения сток—исток — на рис. 4. По мере разогревания корпуса транзистора максимальный ток стока необходимо уменьшать в соответствии с графиком на рис. 5. Типовая зависимость заряда емкости затвора от напряжения затвор—исток представлена на рис. 6.

Возможности встроенного защитного диода иллюстрирует рис. 7, на котором I_c — ток через стоковый вывод транзистора, если диод открыт, а $U_{пр}$ — прямое падение напряжения на диоде.

Материал подготовил
В. КИСЕЛЕВ

г. Минск, Белоруссия

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Оформить подписку на журнал "Радио", начиная с любого месяца, вы сможете в местном почтовом отделении, а недостающие номера — купить или заказать по почте в редакции. Сейчас в на-

личии имеются следующие журналы (контактный телефон (095) 207-77-28).

С 1999 года "КВ-журнал" не выпускаем. Вся тематика перешла в журнал "Радио".

"Радио"

"КВ-журнал"

Год выпуска	Номер журнала	Стоимость одного номера в редакции	Стоимость одного номера с пересылкой	
			по России	по СНГ
1994	2—7	1 руб. (комплект)	24,30 (комплект)	112 (комплект)
1995	7	4 руб.	11,00	24,60
1996	2, 8	6 руб.	14,00	46,20
1998	7, 8	11 руб.	19,00	51,20
2000	6—11	18 руб.	25,70	58,20
2001	2—6, 10—12	22 руб.	29,70	62,25
2002	1	23 руб.	30,70	63,25
	2—5	24 руб.	31,70	64,25

Год выпуска	Номер журнала	Стоимость одного номера в редакции	Стоимость одного номера с пересылкой	
			по России	по СНГ
1994	3, 4, 5	3 руб.	6,50	22,50
1995	1	4 руб.	8,20	23,70
1997	4—6	8 руб.	14,50	27,60
1998	4—6	10 руб.	16,50	29,60

Денег за интересующие Вас журналы нужно отправить почтовым переводом на расчетный счет

(получатель ЗАО "Журнал "Радио", ИНН 7708023424, р/с 40702810438090103159 в Мещанском ОСБ №7811 Сбербанка России г. Москва, корр. счет 30101810400000000225, БИК 044525225, почтовый индекс банка 101000).

На обратной стороне почтового бланка напишите, за какие журналы Вы переводите деньги и укажите свой адрес. После того, как деньги поступят на расчетный счет, мы отправим Вам журналы.

Наложным платежом редакция журналы не аысылает!

Адрес: 107045, Москва, Селиверстов пер., 10 (метро станция "Сухареvская").

Часы работы: с 10-00 до 17-00, без перерыва на обед.

Телефон: 207-77-28.

начинающим

- В номере:
- Блок бесперебойного питания радиоприемника
 - Щуп для проверки монтажа
 - Сигнализатор отключения напряжения сети
 - Простой генератор прямоугольных импульсов
 - Индикатор перегрева теплоотвода
 - Узконаправленный микрофон
 - Две конструкции с сенсорным управлением

МУЗЫКАЛЬНАЯ ИГРУШКА "СВЕТОФОН"

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Принцип работы игрушки основан на изменении частоты RC-генератора, у которого в качестве частотоподающего элемента использован фоторезистор. При изменении его освещенности "плавают" частота генератора, а значит, тональность звука в головных телефонах или динамической головке, подключенных к нему. Так можно "подбирать" нужную мелодию.

О "светофонах" уже рассказывалось на страницах журнала "Радио" [1, 2]. Но в отличие от них, предлагаемые две конструкции снабжены сенсорными регуляторами громкости.

На рис. 1 приведена схема игрушки, собранной на логической микро-

частота которого определяется общим сопротивлением фоторезистора R1 и резистора R2, а также емкостью конденсатора C1. При увеличении освещенности фоторезистора его сопротивление уменьшается, а частота генератора увеличивается.

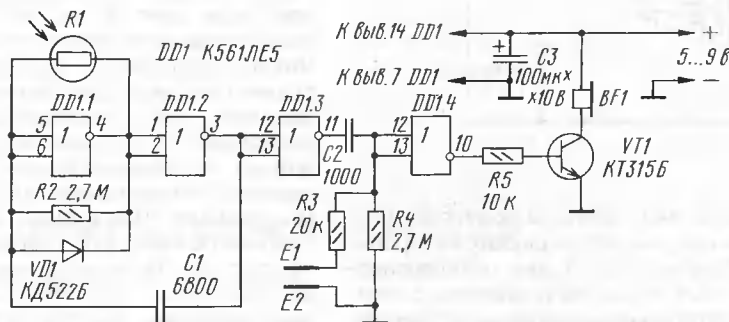


Рис. 1

схеме и транзисторе. На элементах DD1.1, DD1.2 выполнен задающий генератор прямоугольных импульсов,

На элементах DD1.3, DD1.4 собраны буферные каскады, а на транзисторе VT1 — усилитель мощности, нагруженный на головные телефоны BF1 (или динамическую головку сопротивлением не менее 50 Ом).

Импульсы генератора с выхода элемента DD1.3 (рис. 2,а) поступают на вход элемента DD1.4 через дифференцирующую цепочку, состоящую

из конденсатора C2, резисторов R3, R4 и сенсоров E1, E2. Если сопротивление между ними велико, конденсатор C2 не будет успевать заряжаться во время действия импульса, и форма импульсов на входе этого элемента будет практически такой же (кривая 1 на рис. 2,б). На выходе элемента формируются короткие импульсы напряжения (кривая 1 на рис. 2,в), открывающие транзистор. Такие же импульсы поступают на телефоны, но громкость звука минимальна.

При уменьшении сопротивления между сенсорами, когда их "перекрывают" пальцем, конденсатор C2 успевает частично заряжаться и форма напряжения на входе элемента DD1.4 изменяется (кривая 2 на рис. 2,б). Это приводит к тому, что длительность импульса на его выходе увеличивается (кривая на рис. 2,в), а громкость звука возрастает. Дальнейшее уменьшение сопротивления между сенсорами приводит к увеличению длительности импульса на выходе элемента DD1.4 (кривая 3 на рис. 2,в), а значит, и громкости.

Кроме указанных на схеме, в устройстве можно применить микросхему K564ЛЕ5, K561ЛА7, K564ЛА7, диод КД521А, КД503А, КД103А. Полярные конденсаторы — К50-6, К50-35 или аналогичные импортные, неполярные — КЛС, К10-17. Фоторезистор — СФ2-5, СФ2-6, ФСК-К1. Телефоны BF1 — ТОН-2 или другие высокоомные (более 500 Ом), при использовании низкоомных телефонов или динамической головки надо установить транзистор КТ972 с любым буквенным индексом.

Большинство деталей устройства монтируют на печатной плате (рис. 3) из односторонне фольгированного стеклотекстолита. Плату помещают в светонепроницаемый пластмассовый корпус, в котором надо выпилить отверстие размерами

Разработано
в лаборатории
журнала "РАДИО"

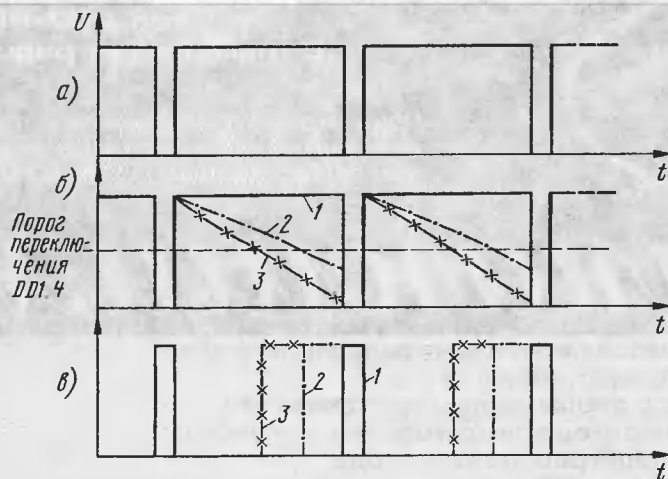


Рис. 2

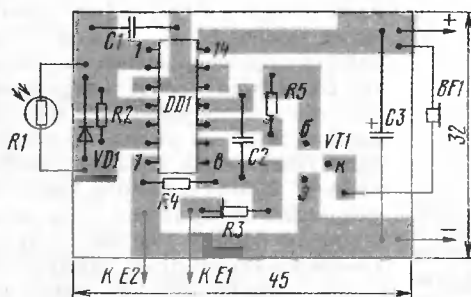


Рис. 3

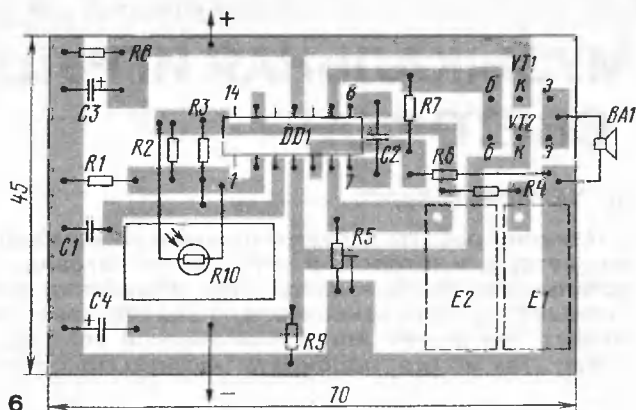


Рис. 6

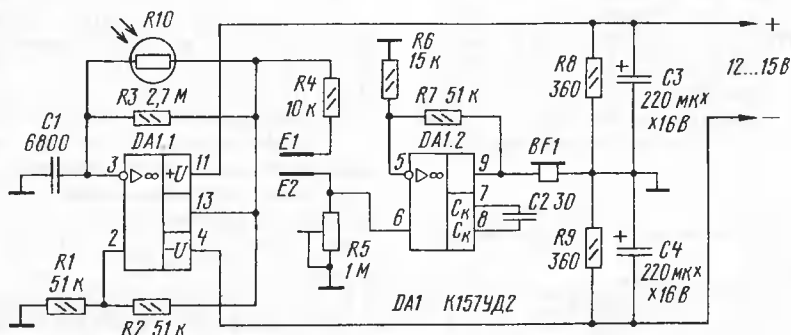


Рис. 4

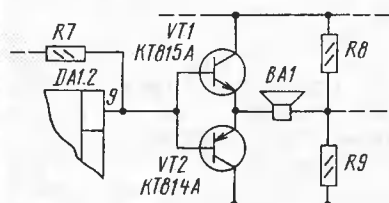


Рис. 5

примерно 10×30 мм. Напротив отверстия на расстоянии 20...30 мм размещают фоторезистор. Сенсоры представляют собой пластину односторонне фольгированного стеклотекстолита размерами примерно 20×30 мм, металлизация на которой

разрезана с зазором около 0,5...1 мм посередине вдоль широкой стороны. Образовавшиеся две металлизированные площадки соединяют с соответствующими деталями устройства.

Недостаток этой простой конструкции — зависимость диапазона регулировки громкости от частоты задающего генератора. Избежать его удалось в более сложном "светофоне" (рис. 4), выполненном на микросхеме, содержащей два ОУ. На ОУ DA1.1 собран RC-генератор прямоугольных импульсов, частота которого зависит от сопротивления фоторезистора R10. На ОУ DA1.2 собран усилитель мощности, к выходу кото-

рого можно непосредственно подключать высокоомные головные телефоны (скажем, ТОН-2). Для подключения динамической головки сопротивлением около 50 Ом (например, 0,5ГДШ-9) устройство следует доработать в соответствии с рис. 5.

Питается устройство однополярным напряжением, поэтому для нормальной работы микросхемы применена искусственная "средняя точка" из резисторов R8, R9 и конденсаторов C3, C4.

Громкость звука регулируют с помощью сенсоров E1, E2 — при уменьшении сопротивления между ними на вход усилителя мощности поступает сигнал большего уровня и громкость звука возрастает. Чувствительность сенсорного регулятора громкости

можно устанавливать подстроечным резистором R5.

В этом устройстве, кроме микросхемы, допустимо применить такие же детали, что и в предыдущей конструкции, подстроечный резистор — СПЗ-19. Большинство деталей, в том числе и сенсоры, размещены на печатной плате (рис. 6) из двусторонне фольгированного стеклотекстолита. Плата одновременно является и передней панелью устройства, в которой выпилено окно для освещения фоторезистора. Со стороны, противоположной размещению деталей, расположены сенсоры (показаны штриховыми линиями). Плата будет крышкой светонепроницаемого пластмассового корпуса. На окно должен падать свет от любого источника. Закрывая окно рукой или пальцами в большей или меньшей степени, изменяют частоту сигнала, а касаясь сенсоров пальцем, — громкость звука. Чем сильнее нажатие на сенсоры, тем громче звук.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доценко Ю. Светофон. — Радио, 1984, № 11, с. 49.
2. Нечаев И. Электромusикальный инструмент "Светофон". — Радио, 1990, с. 60, 61.

БЛОК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ РАДИОПРИЕМНИКА

И. АЛЕКСАНДРОВ, г. Курск

В некоторых регионах нашей страны отключения электроэнергии, как по техническим, так и по экономическим причинам стали, к сожалению, не редкостью. Причем часто такие отключения являются систематическими, что лишает людей полезной и нужной информации и отрывает от жизни страны, ведь даже послушать радиоприемник становится проблематично. Гальванических батарей хватает ненадолго, да они не такие уж дешевые, а постоянно заряжать аккумуляторы с помощью специального ЗУ — слишком хлопотное занятие.

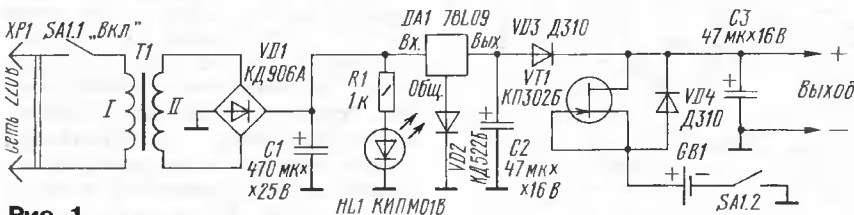


Рис. 1

В этих условиях важной становится задача обеспечения бесперебойного питания, решить которую можно с помощью специального блока питания. В его состав обязательно входит аккумулятор, который служит для питания приемника при отсутствии напряжения в сети и автоматически заряжается, когда оно есть. Аналогичные по принципу работы блоки применяются в компьютерной технике, где они обеспечивают работоспособность или сохранение информации при перебоях в электропитании. Применительно к радиоприемнику такой блок дает возможность получения информации.

Схема простого блока, предназначенного для питания малогабаритных радиоприемников напряжением 9 В,

показана на рис. 1. Он содержит выпрямитель, собранный на понижающем трансформаторе Т1, диодном мосте VD1 и конденсаторе C1. На микросхеме DA1 выполнен стабилизатор напряжения, на транзисторе VT1 — ограничитель тока для заряда аккумулятора GB1.

Работает устройство следующим образом. При наличии сетевого напряжения питающее напряжение через диод VD3 поступит на выход блока. Одновременно через транзистор VT1 будет происходить заряд аккумулятора. Светодиод сигнализирует о том, что питание радиоприемника осуществляется от сети.

Элементы схемы подобраны так, что в ней можно использовать батарею из семи никель-кадмиевых аккумуляторов емкостью от 0,1 до 0,25 А·ч (7Д-0,125, "Ника" и аналогичные импортного производства). Выключатель SA1 отключает устройство от сети и одновременно аккумулятор от устройства.

Для того чтобы обеспечить наиболее полный заряд аккумулятора, питающее напряжение должно быть не менее $1,35 \times 7 = 9,45$ В. Для этого напряжение, стабилизируемое микросхемой DA1, увеличено на 0,7 В за счет включения в цепь общего вывода диода VD2. Следует отметить, что заряд аккумулятора осуществляется не стабильным током, а током, значение которого изменяется в процессе заряда. В самом начале этот

ток превышает в 1,5...2 раза рекомендуемый, а затем, по мере роста напряжения аккумулятора, ток уменьшается и в конце становится близким к току саморазряда.

При отсутствии напряжения в сети на выход блока будет поступать напряжение от аккумулятора через диод VD4 и канал транзистора VT1, а диод VD3 ис-

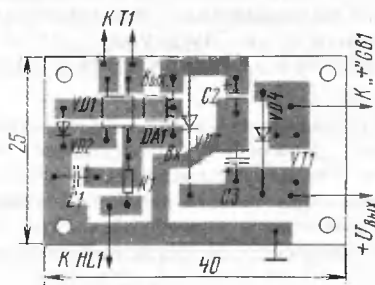


Рис. 2

ключает разряд аккумулятора через микросхему. Таким образом, переключение с сетевого на автономное питание происходит автоматически. Чтобы использовать блок для радиоприемников с меньшим напряжением питания, надо соответственно уменьшить напряжение стабилизации, применив микросхемный стабилизатор с меньшим стабилизируемым напряжением.

Эскиз печатной платы блока приведен на рис. 2. Отверстия в плате сверлятся — выводы деталей накладываются на контактные площадки и припаиваются к ним.

Из-за простоты схемы в описанном выше варианте блока отсутствуют индикаторы заряда или состояния аккумулятора, а также его защита от чрезмерного разряда. Такие индикаторы и защиту можно ввести за счет некоторого усложнения схемы.

От редакции. Если при эксплуатации устройства будет замечен фон переменного тока, его можно ослабить, зашунтировав каждый диод выпрямительного моста VD1 конденсатором емкостью около 0,01 мкФ (см. "Радио", 2002, № 2, с. 62, 63; № 3, с. 64).

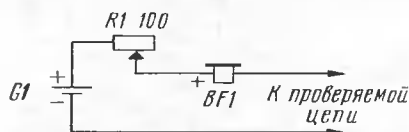
ЩУП ДЛЯ ПРОВЕРКИ МОНТАЖА

И. ГОРОДЕЦКИЙ, г. Москва

Недавно в продаже появился малогабаритный (размеры 10×12 мм) электромагнитный излучатель звука HCM 1201X. Он имеет встроенный генератор с частотой около 2300 Гц, напряжение питания генератора — 1,5 В, потребляемый ток — не более 20 мА. Работоспособность сохраняется при понижении напряжения до 0,8 В, при этом потребляемый ток уменьшается до 6...8 мА.

На базе этого излучателя легко сделать "щуп-прозвонку", схема которого приведена на рисунке. В нем всего три элемен-

та: упомянутый звукоизлучатель BF1, переменный резистор R1 типа СП5-1 и галь-



ванический элемент G1 стандарта AA или дисковый аккумулятор. При монтаже надо соблюдать полярность подключения излучателя: положительный вывод длиннее.

Перед работой замыкают щупы между собой и, вращая ручку резистора, увеличивают сопротивление до момента прекращения звука. Повернув ручку в обратную сторону на небольшой угол, устанавливают генерацию у самого порога. При этом четко различается соединение проводниками (звук есть) и через открытые переходы мощных транзисторов и диодов (звук нет).

От редакции. При работе с устройством надо иметь в виду, что через проверяемую цепь протекает довольно большой ток (6...20 мА), который может быть опасен для особо чувствительных приборов, например, СВЧ диодов и транзисторов.

1. **Янушенко Е.** Микросхема КР142ЕН19. — Радио, 1994, № 4, с. 45, 46.
2. **Бирюков С.** Зарядное устройство с "регулируемым стабилизатором". — Радио, 2001, № 3, с. 57.

ПРОСТОЙ ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

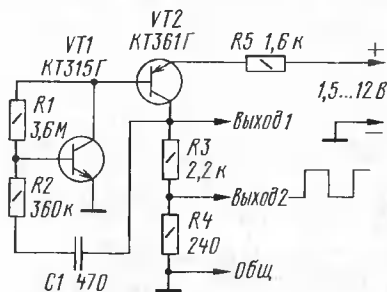
Для проверки и налаживания различных усилителей, в том числе и усилителей ЗЧ, полезно пользоваться генератором прямоугольных импульсов. Обычно такие генераторы выполняют по схеме симметричного мультивибратора на двух биполярных транзисторах одинаковой структуры и с двумя частотоподающими цепями. Однако можно собрать более простой генератор на двух транзисторах разной структуры (см. рисунок) с одной частотоподающей цепью.

Работает генератор так. При подаче напряжения питания (конденсатор C1 не заряжен) транзистор VT1 приоткрывается током, протекающим через резистор смещения R1. Коллекторный ток этого транзистора является базовым для VT2 и открывает его. Растущее напряжение на коллекторной нагрузке последнего через цепочку C1R2 еще больше открывает транзистор VT1, в результате происходит лавинообразный процесс открывания обоих транзисторов — формируется фронт прямоугольного импульса.

Длительность вершины импульса определяется продолжительностью зарядки конденсатора C1 через резистор R2. По мере зарядки этого конденсатора ток базы транзистора VT1 уменьшается и наступает момент, когда возникает лавинообразный процесс закрывания обоих транзисторов. На нагрузке формируется отрицательный

перепад напряжения — спад импульса. Длительность паузы между импульсами определяется длительностью разрядки конденсатора C1 током, протекающим через резисторы R1 и R2. Затем процесс повторяется.

Работу генератора можно пояснить иначе. Двухкаскадный усилитель охвачен цепью положительной обратной связи (элементы R2C1) и в то же время выведен на линейный режим транзистора VT1 подачей смещения на его базу через резистор R1. Поэтому и возникают релаксационные колебания. Для стабилизации работы генератора каждый каскад охвачен цепью ООС — в первом каскаде она невелика и осуществ-



ляется через резистор R1, а во втором каскаде в эмиттерную цепь транзистора VT2 включен резистор R5.

Генератор устойчиво работает при напряжении питания от 1,5 до 12 В, при этом потребляемый ток составляет от 0,15 до единиц миллиампер. Амплитуда выходных импульсов на "Выходе 1" несколько превышает половину напряжения питания, а на "Выходе 2" она примерно в 10 раз меньше. При желании можно сделать еще одну ступень деления (1/100), добавив между нижним по схеме выводом резистора R4 и общим проводом резистор сопротивлением 24 Ом.

При указанных на схеме номиналах деталей и при напряжении питания 2,5 В потребляемый ток составил 0,2 мА, частота импульсов — 1000 Гц, скважность — 2 (меандр), амплитуда импульсов на "Выходе 1" — 1 В.

Разумеется, что при столь простом генераторе параметры сигнала заметно зависят от напряжения источника питания. Поэтому налаживать генератор следует при том напряжении, при котором он будет использоваться. В случае отсутствия генерации подбирают резистор R1 и, возможно, R5. Скважность импульсов устанавливают подбором резистора R2.

Одно из возможных применений генератора — в качестве мигающего светового маячка, например, в сторожевом устройстве. Тогда последовательно с резистором R5 включают светодиод или миниатюрную лампу накаливания, а конденсатор используют емкостью до долей микрофарады, чтобы частота генерации составила 0,5...1 Гц. Для получения необходимой яркости светового индикатора можно установить резисторы R3, R5 меньшего сопротивления, а R4 исключить за ненадобностью.

ИНДИКАТОР ПЕРЕГРЕВА ТЕПЛОТВОДА

А. БУТОВ, с. Курба Ярославской обл.

Мощные транзисторы большинства конструкций, скажем, лабораторных блоков питания, преобразователей напряжения, усилителей ЗЧ, устанавливают на теплоотвод. При жестких условиях эксплуатации корпуса транзисторов разогреваются до температуры, близкой к критической, — 125...150 °С. При этом возрастает вероятность их теплового и электрического пробоя. Предупредить его можно, контролируя, например, температуру теплоотвода (он нагревается до 80...100 °С) с помощью установленного на нем датчика, поскольку заменить такой датчик непосредственно на транзисторах не всегда возможно.

Один из вариантов индикатора перегрева теплоотвода приведен на рис. 1. В качестве датчика температуры использованы германиевые транзисторы — они жестко прикреплены к теплоотводу через тонкие изолирующие прокладки из слюды или фторопласта. Транзисторы включены в цепь питания светового индикатора — светодиода HL1. Ток через светодиод и транзисторы ог-

раничивает резистор R2. Питается индикатор от источника контролируемого узла через параметрический стабилизатор R1VD1. Сопротивление резистора в килоомах подсчитывают по формуле $R1 = (U_n - 10)/8$. Если питающее напряжение достигает 50 В, ре-

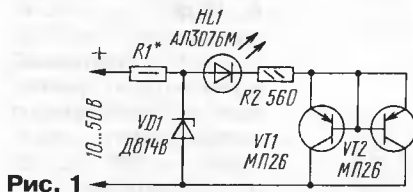


Рис. 1

зистор должен быть мощностью не менее 0,5 Вт. При напряжении менее 16 В детали стабилизатора допустимо исключить.

Светодиод начинает заметно светиться, когда температура корпусов транзисторов превысит 70 °С.

В другом варианте индикатора (рис. 2) в качестве датчика температуры использован транзистор VT2. На транзисторе VT1 вы-

полнен усилитель тока светодиода HL1. Подстроечным резистором R4 регулируют чувствительность устройства. Резистор R1 рассчитывают по вышеприведенной формуле.

Если в этом индикаторе включить последовательно со светодиодом соответствующую оптопару или оптоэлектронное реле, удастся автоматически отключать контролируемый узел от источника питания при возникновении аварийной ситуации.

Датчиками индикаторов могут быть любые германиевые транзисторы серий МП25, МП26, МП40, ГТ402, ГТ403. Вместо транзистора

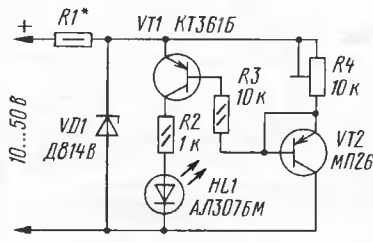


Рис. 2

КТ361Б подойдет любой из серий КТ361, КТ502, КТ3107. Кроме указанного на схеме светодиода, можно применить КИПД21П-К. Стабилитрон Д814В вполне заменим на Д814Б, Д814Г, Д814Д, КС510А. Подстроечный резистор — любого типа сопротивлением 10...15 кОм, постоянные — МЛТ, С2-23.

УЗКОНАПРАВЛЕННЫЙ МИКРОФОН

В. МОСЯГИН, г. Великий Новгород

Для записи голосов птиц, животных, шума моря и т. п. необходим микрофон, обладающий узкой диаграммой направленности и эффективно отсекающий посторонние шумы. Задачу можно решить с помощью устройства, описанного в этой статье.

Микрофон содержит предварительный усилитель, уровень выходного сигнала которого доста-

к акустическим помехам на входе усилителя и позволяет качественно усиливать и записывать звуки

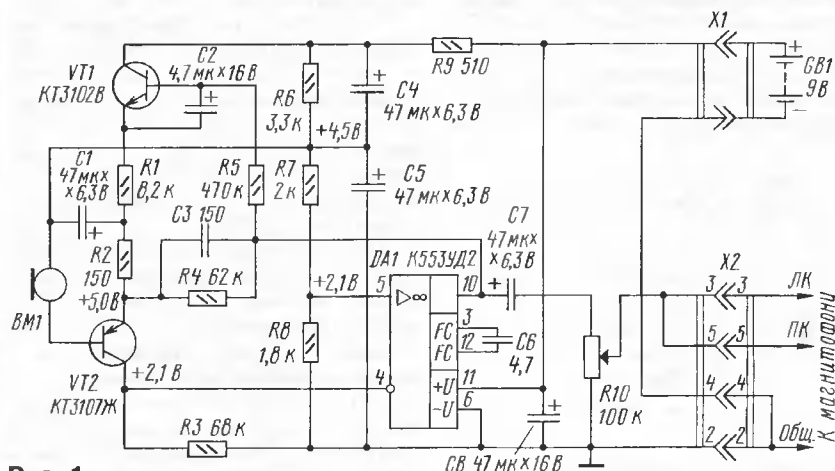


Рис. 1

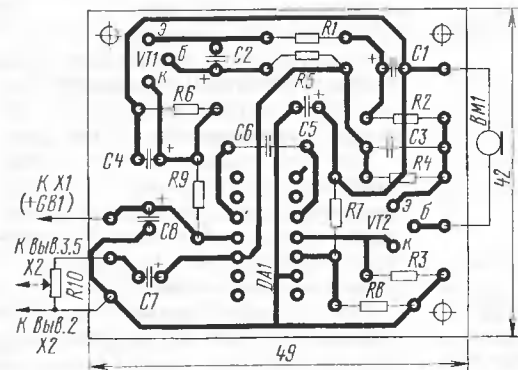


Рис. 2

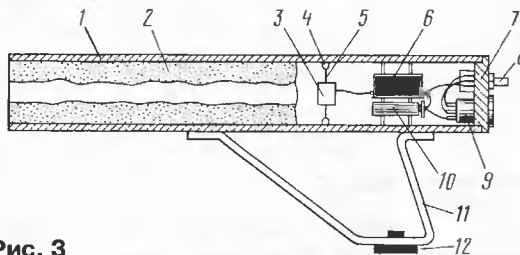


Рис. 3

точен для подключения его к магнитофону. Направленность микрофона значительно повышает соотношение полезного сигнала

к акустическим помехам на входе усилителя и позволяет качественно усиливать и записывать звуки

торная батарея либо батарея гальванических элементов.

Этим требованиям отвечает усилитель, схема которого приведена на рис. 1. За его основу взят усилитель воспроизведения от магнитофона-приставки "Маяк-001 — стерео". Первый каскад собран на кремниевом малошумящем транзисторе VT2, второй — на операционном усилителе (ОУ) DA1. Микрофон BM1 включен непосредственно в цепь базы транзистора VT2, работающего в режиме микроток, что позволяет получить необходимое соотношение сигнал/шум.

Особенностью усилителя является использование двух независимых цепей ООС. Первая из них, состоящая из R5, VT1, C2, R1, C1, обеспечивает температурную стабилизацию режима работы входного каскада по постоянному току, а вторая (C3, R4) формирует требуемую частотную характеристику усилителя. Коэффициент передачи усилителя по напряжению (50 дБ) примерно равен отношению сопротивлений резисторов R4 и R2, он может быть изменен подбором одного из них (например, R4) практически без изменения режима работы устройства по постоянному току. Конденсатор C3 определяет верхнюю частоту усиливаемого сигнала, которая составляет 15 кГц.

Делитель R6—R9 служит для создания искусственной средней точки и подачи требуемого напряжения смещения на неинвертирующий вход ОУ DA1 (вывод 5). Цепь R2C1 определяет нижнюю границу усиливаемых частот, которая выбрана около 20 Гц. С выхода усилителя (вывод 10 ОУ) усиленный сигнал поступает через конденсатор C7 на регулятор уровня — переменный резистор R10, а с его движка — на разъем X2. Контакты 2 и 4 разъема являются выключателем питания. Когда магнитофон подключают к разъему, через эти контакты на усилитель поступает питание от батареи GB1. Усилитель потребляет от источника ток около 2,5 мА, работоспособность его сохраняется при снижении напряжения питания до 5 В.

Детали предварительного усилителя, кроме резистора R10, размещены на печатной плате (рис. 2) из односторонне фольгированного стеклотекстолита. Резисторы R1—R9 — МЛТ, C1-4, C2-33, переменный R10 — СПЗ-4. Конденсаторы C1, C2, C4—C8 — зарубежные, подобные К50-35; C3, C6 — КТ1, КД. На месте VT1 можно использовать транзисторы

КТ3102 с буквенными индексами А—В, Д, КТ342Б, КТ358Д, а на месте VT2 — КТ3107 с индексами Л, Ж, с несколькими худшими результатами — Д, И, К. ОУ DA1, кроме указанного на схеме, подойдет К153УД2, а также КР140УД608,

основа — цилиндрический футляр 1 диаметром 60...65 и длиной 450...600 мм, который нетрудно склеить из чертежной бумаги. Для уменьшения отражения звука от стенок футляра оклеивают изнутри слоем поролона 2. Микрофон-

теля, работающего в "телефонной" полосе частот — 280...3400 Гц. Он собран на двух ОУ, входящих в состав маломощного усилителя К157УД2. Каскады идентичны и представляют собой включенные последовательно инвертирующие усилители. Нижнюю границу полосы пропускания каждого из каскадов усилителя определяют элементы R1, C1 и R2, R3, C2, а верхнюю — R4, C3 и R5, C4. Конденсаторы C5, C6 служат для частотной коррекции ОУ, делитель R6R7 образует искусственную среднюю точку. Конденсаторы C7, C8 шунтируют цепи питания ОУ. Переменный резистор R2 — регулятор уровня сигнала, с его помощью коэффициент усиления устройства можно изменять в пределах 50...64 дБ.

К выходу усилителя (вывод 9 микросхемы DA1) могут быть подключены головные телефоны сопротивлением 16...100 Ом. При напряжении питания 6...9 В усилитель работает устойчиво и мощно, выделяющейся на нагрузку, вполне достаточно для прослушивания. Если будет применен ОУ другого типа, между его выходом и точкой соединения элементов R5, C4 и выводов 3, 5 разъема X2 может понадобиться токоограничительный резистор сопротивлением 33...47 Ом.

Чертеж печатной платы и схема размещения на ней элементов приведены на рис. 5. Конденсаторы C1—C4 могут быть серий К10-17, К10-47, К73-5, К73-9, К73-17; C5, C6 — КТ1, КД. В качестве ОУ можно использовать КР1434УД1, являющийся аналогом К157УД2, а также К140УД20. В последнем варианте чертеж печатной платы придется подкорректировать, не забыв о токоограничивающем резисторе на выходе второго ОУ (вывод 10 микросхемы К140УД20). Резистор R2 — СП4-1, остальные элементы такие же, что и в предыдущей конструкции.

Данный усилитель также не требует налаживания, следует лишь убедиться в наличии нулевого напряжения между выводами 2 и 3, 5 разъема X2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вдовикин А. И. Занимательные электронные устройства. — М.: Радио и связь, 1981.
2. Николаев Ю. Сверхчувствительный микрофон. — Радио, 1992, № 10, с. 54, 55.
3. Мваров Д. Шпионские страсти. — Радио, 1995, № 3, с. 40, 41; № 4, с. 44—46.

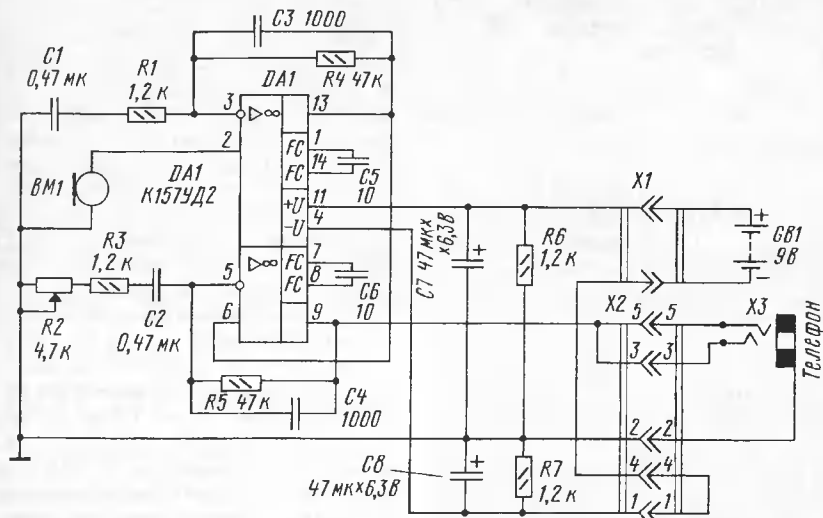


Рис. 4

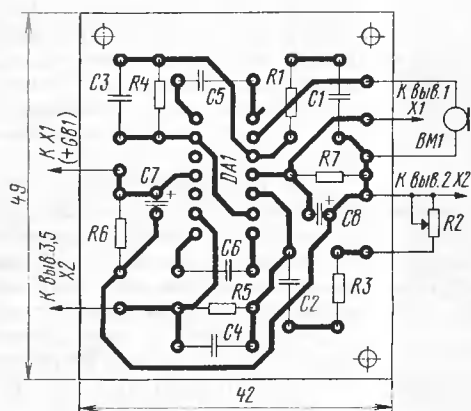


Рис. 5

К140УД6, КР140УД708, К140УД7 с учетом различия в цолевке. Кроме того, в микросхемах, за исключением К153УД2, есть внутренние цепи коррекции, поэтому установка конденсатора C6 не нужно.

Усилитель практически не требует налаживания, следует лишь проверить соответствие режимов работы приведенным на схеме. В зависимости от чувствительности используемого микрофона может понадобиться корректировка коэффициента усиления подбором резистора R4.

Конструкция микрофона, описанная в [1], показана на рис. 3. Ее

новый капсюль 3 прикрепляют к футляру проволоочными кольцами 4 и резиновыми растяжками 5. Вблизи микрофона располагают усилитель 6, заключенный в экран, например, из белой жести от банки из-под сгущенного молока. Под усилителем находится батарея питания 10. Тыльную сторону футляра закрывают крышкой 7, на которой закрепляют разъем 9 и переменный резистор 8 (R10). Для удобства пользования к футляру прикрепляют ручку-скобу 11 из полистирола толщиной 5 мм. На ней крепят гайку 12, с помощью которой микрофон можно устанавливать на фотоштатив.

Узконаправленный микрофон позволяет записывать звуки с расстояния более 100 м. Еще лучшие результаты удастся получить, если изменить конструкцию микрофона — поместить его в центр параболического рефлектора или дополнительно снабдить набором резонансных трубок [2, 3].

В любом конструктивном исполнении увеличить дальность действия микрофона позволит сужение полосы пропускания усилителя. На рис. 4 приведена схема усили-

ДВЕ КОНСТРУКЦИИ С СЕНСОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Е. МУХУТДИНОВ, с. Новый Тихонов Волгоградской обл.

У радиолюбителей популярны конструкции с сенсорным управлением, позволяющие касанием пальцем металлической пластины включать или выключать те или иные нагрузки. Сегодня мы познакомим с двумя такими устройствами.

СЕНСОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

О сенсорном выключателе на микросхемах КМОП рассказывалось в статье М. Куцева "Сенсорный выключатель" в "Радио", 1999, № 7, с. 50. Аналогичное устройство нетрудно выполнить и на микросхемах ТТЛ (рис. 1). Им можно вклю-

ще объединить и соединить с плюсом питания через резистор сопротивлением около 1 кОм.

Для питания устройства можно использовать сетевой стабилизированный блок питания или батарею гальванических элементов напряжением 4,5 В.

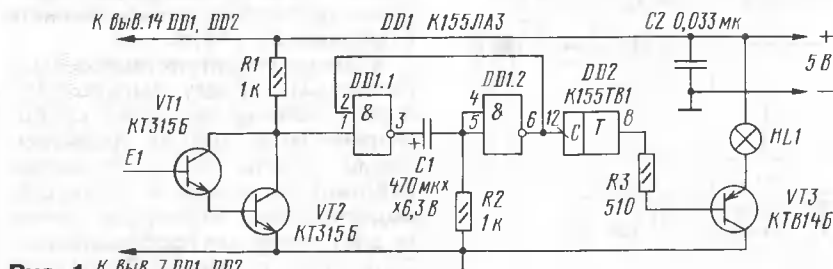


Рис. 1 К выв. 7 DD1, DD2

чить или выключить лампу накаливания. Конечно, эта конструкция — всего лишь демонстрационное пособие, хотя она пригодна для использования, скажем, при аварийном освещении жилого помещения или освещении "подсобки".

При касании пальцем сенсорной пластины E1 сигнал наводок тела человека усиливается каскадом на составном транзисторе VT1VT2. На резисторе нагрузки R1 формируется импульс низкого уровня, который запускает ждущий мультивибратор, выполненный на элементах DD1.1 и DD1.2. Мультивибратор формирует импульс низкого уровня, длительность которого зависит от емкости конденсатора C1 и сопротивления резистора R2. При указанных на схеме номиналах этих деталей длительность импульса составляет примерно 0,5 с.

С выхода мультивибратора импульс поступает на вход С микросхемы DD2 — JK-триггера, работающего в режиме счета входных импульсов. По каждому отрицательному перепаду напряжения триггер изменяет свое состояние на противоположное, т. е. на выводе 8 будет чередоваться высокий уровень с низким. Это приводит к открыванию или закрыванию ключа на транзисторе VT3, а значит, включению либо выключению лампы накаливания HL1 (МНЗ,5-0,26).

Конденсатор C1 — К50-35, C2 — К10-7в либо другой керамический. Резисторы — МЛТ.

При монтаже выводы 2—5, 9—11, 13 микросхемы DD2 можно оставить не подключенными, но для повышения помехозащищенности устройства их луч-

ГЕНЕРАТОР С СЕНСОРНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

Особенность этой конструкции (рис. 2) — возможность включать и выключать ее одним касанием сенсоров E1, E2. Ее можно применить, например, в качестве простейшего охранного устройства. Для этого достаточно сенсорную пластину E1 соединить отрезком монтажного провода с каким-нибудь металлическим предметом, к примеру, с дверной ручкой. Стоит прикоснуться к ней — и динамическая головка BA1 издаст тревожный сигнал.

В устройстве использована всего одна микросхема КМОП. На элементах DD1.1 и DD1.2 выполнен RS-триггер.

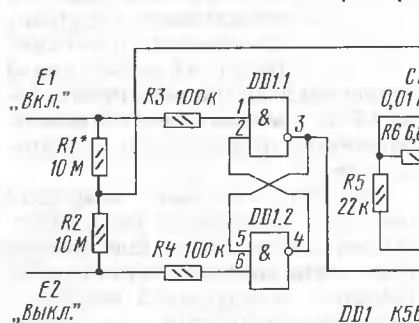


Рис. 2

Его состояние изменяют касанием сенсорных пластин. Резисторы R3, R4 защищают входы триггера от статического электричества.

На элементах DD1.3, DD1.4 выполнен генератор 3Ч. Частоту его колеба-

ний изменяют переменным резистором R7. Сигнал с выхода генератора поступает через ограничительный резистор R8 на базу транзистора VT1, на котором собран усилитель мощности. Нагрузкой усилителя служит динамическая головка BA1, резистор R9 ограничивает ток через транзистор.

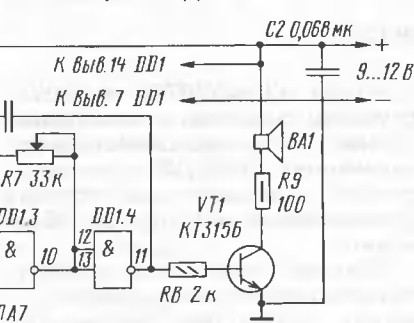
Когда триггер находится в нулевом состоянии, т. е. на выводе 3 элемента DD1.1 присутствует низкий уровень, генератор не работает. Стоит теперь коснуться сенсорной пластины (или ручки двери) E1, как триггер под действием электрических наводок перейдет в другое состояние. Сигнал высокого уровня поступит на входной вывод 9 элемента DD1.3. Генератор включится, динамическая головка издаст звук, тональность которого зависит от положения движка переменного резистора.

Выключают генератор касанием сенсорной пластины E2.

В устройстве допустимо использовать любой транзистор серии КТ315, переменный резистор — СПЗ-4б, остальные — МЛТ. Конденсаторы — К10-7в, динамическая головка — 0,5ГДШ-2 со звуковой катушкой сопротивлением 8 Ом. Вместо головки можно применить капсюль типа ДЭМШ с обмоткой сопротивлением 180 Ом. Резистор R9 в этом случае исключают.

Питается устройство от стабилизированного источника, аккумуляторной батареи или батареи гальванических элементов. В дежурном режиме потребляемый ток не превышает нескольких микроампер, а в рабочем ток достигает 50 мА.

Если при соединении сенсорной пластины E1 с металлической дверной ручкой, которая вместе с соединительным проводом является источником электрических наводок, будет наблюдаться ложное срабатывание устройства либо генератор не будет выключаться при касании пластины E2, необходимо уменьшить чувствительность по цепи сенсора E1. Для этого достаточно



установить резистор R1 меньшего сопротивления или включить вместо него переменный сопротивлением 4,7 МОм (например, СПЗ-9б), перемещением движка которого нетрудно подобрать нужную чувствительность автомата. ■

РАДИО

Ответственный редактор Степанов Б. Г.

(RU3AX)

тел. 207-68-89

E-mail: kw-ukw@paguo.ru

connect@paguo.ru

При содействии Союза радилюбителей России

о связи

В номере:

- Основные параметры ЭМФ на частоту 500 кГц
- Индикатор ВЧ тока на оплетке кабеля
- Передатчик для спортивной пеленгации
- Сверхрегенеративный приемник
- Согласующее устройство для трансвертера 144/27 МГц
- Устройство защиты трансивера
- Радиостанции Великой Отечественной
- На любительских диапазонах
- Интернет: подготовка захвата планеты

ПЕРВЫЕ ПОСЛЕ ВОЙНЫ

По окончании второй мировой войны в конце 1945 года начала повсеместно восстанавливаться жизнь на любительских диапазонах. Принципиальное решение — разрешить в стране использование любительских радиостанций — в СССР было принято 9 марта 1946 года. Начали восстанавливаться радиоклубы и радиосекции, пошел процесс оформления первых послевоенных разрешений на эксплуатацию любительских радиостанций индивидуального и коллективного пользования.

В преддверии Дня радио — 6 мая в эфире зазвучали позывные коллективной радиостанции радиоклуба Московского института инженеров связи УАЗКАН, начальником которой стал Дмитрий Горбань (UA3DG), а первую QSO провел председатель совета клуба, ее довоенный начальник В. Егоров. Вышли в эфир Э. Кренкель (RAEM), коллективная радиостанция УАОКАА (Диксон). 10 мая начал работу на своей индивидуальной радиостанции К. Шульгин (UA3DA, пв U3DA). Он сохранил свой первый послевоенный аппаратный журнал, страничка из которого приведена на фото.

В журнал, конечно, на первых страницах в основном — связи с зарубежными радиолубителями. Достаточно отметить, что для Э. Кренкеля связь 12 мая с UA3DA была первой послевоенной QSO с советским радиолубителем. Обратите внимание на вопрос Э. Кренкеля: "Вы подписались на журнал?". Его и сегодня можно адресовать российским коротковолновикам.

Вскоре вышли в эфир В. Белоусов (UA3CA), Ю. Прозоровский (UA3AW), В. Востряков (UA3AM), Б. Кравченко (UA3AX) и многие другие коротковолновики с довоенным стажем, начала работать коллективная радиостанция Центрального радиоклуба УАЗКАА. Стала расширяться и "география" — позывные любительских радиостанций зазвучали из Ленинграда, Свердловска, Баку, Ташкента и других городов Советского Союза.

Получено

Месяц и час	Наименование предмета	№	Цена	Сумма
			РУБ.	Б.
12 мая 1946	UA3da de [illegible]			
15	7 hrs dr kosta - ge ut at 599 = om Kostuf vy me fur qfr 890 msk dygh zgeob gud keta me oba - Zamchikna = om? Wm? = m			
10 15	UA3da de sm 59 5 69 ge dr ob es fur for fo qro - vy gld to qro with ua agn - after the war = we ret 579x fb =			
16	we in kyp sala = so km? H m m kx over cast 03 warn ddt 12 geyt pse 73 to UA3KAN in moscow - km qrm as 73 to u - kpe enagi sm			
10 40	UA3da de RAEM 2 goipm genb! nozra b. qro = vy gld dr ob! pse op? - qra? ki = ut ret 568 km? X Спасибо за первое qro с нашими любителями после войны! we were qra! pse зайдите в Москву день за qro - только что сен за приметник, но условия плохие - pse в каком районе Москвы? Дорогой тов. Шульгин! = Как у вас с радиотехникой приметника? Идут ли дальше наши дела после войны? 2 fb = Вы подписались на журнал? hm?			



СОРЕВНОВАНИЯ

На призы журнала

"Летний день активности молодежных радиостанций" (SUMMER YOUTH STATIONS ACTIVITY DAY — SUMMER YSAD) будет проходить 16 июня с 12 до 18 MSK. Положение об этих своеобразных соревнованиях для начинающих контестменов полностью повторяет положение о зимнем "Дне активности". Оно опубликовано в декабрьском номере журнала за прошлый год (с. 56).

Международный конкурс радиосвязи на УКВ "Полевой день" на призы журнала "Радио" ("RADIO" FIELD DAY UHF/VHF CONTEST) будут проходить с 18 MSK 6 июля до 18 MSK 7 июля. В положение об этих соревнованиях по сравнению с прошлым годом никаких изменений не вносилось. Это положение опубликовано в апрельском номере журнала за прошлый год (с. 62). При оформлении отчета российские радиолюбители для участия в проходящем параллельно чемпионате страны должны указать это на общающемся листе отчета.

Напоминаем, что отчеты за все соревнования на призы журнала "Радио" надо высылать в редакцию журнала, обязательно указав на конверте название соревнования. Электронные отчеты надо направлять по адресу <contest@pogru.ru>.

Итоги летнего YSAD—2001

Объявляя первый "Летний день активности молодежных радиостанций", организаторы явно шли на риск не набрать заметного числа участников. Уж очень по-разному складываются условия работы в эфире у юных участников летом. Как это ни печально, но на дворях некоторых молодежных "коллективов" до начала учебного года висит большой амбарный замок. Некоторые выезжают в оздоровительные лагеря, и пусть с простейшими антеннами и без усилителей мощности, но все же могут работать в эфире. Некоторые продолжают работать в привычном ритме. Но даже и у них возникает проблема с операторами. Многие ребята покидают на время летних каникул город и отправляются к родственникам в деревню, на природу.

И все же соревнования состоялись. Их итоги свидетельствуют о высокой активности. Для летнего времени это очень неплохо. "Отец" и главный судья этих соревнований Игорь Григорьев (RV3DA) отмечает, что, по его наблюдениям, некоторые "коллективы" использовали YSAD как хорошую возможность для обучения операторов. Многие начинающие радиолюбители провели в этот день свои первые связи.

В молодежных подгруппах летнего YSAD победили команда операторов молодежного радиоклуба из Санкт-Петербурга (RZ1AWO, операторы Михаил Топский, Длег Корелин, Илья Задворошный, Михаил Байков) и пятнадцатилетний Евгений Соколов (RU9CZD), а у взрослых — известный контестмен Длег Усов (UA9CDV). В приведенных ниже результатах жирным шрифтом выделены победители по регионам (европейская часть России, азиатская часть России — отдельно нулевой и девятый районы) и по странам мира.

Много операторов — молодежь. 1. RZ1AWO (381), 2. RK6AXA (231), 3. RZ9AWK (198), 4. RK3EXL (190), 5. RK3DZD (185), 6. RK1QWX (150), 7. RW9UWK (131), 8. 4Z4SZ (106), 9. RK4FWX (98), 10. RK3MWI (92), 11. RK9FXM (72), 12. RK3GXB (67), 13. RK9MWF (55), 14. RZ3QYD (51), 15. RZ3DWY (51), 16. RK0AZF (35), 17. RK2FWN (32), 18—19. RK0SXR (27), 18—19. UT4IZL (27).

Один оператор — молодежь. 1. RU9CZD (216), 2. RU6LWZ (203), 3. RW1QX (198), 4. RZ4FXD (173), 5. RK3QIR (150), 6. RK2FXH (141), 7. RZ9SWR (91), 8. UR7EM (77), 9. RK2FWK (71), 10. RZ4HYL (69), 11.

RZ3DZB (49), 12. RA1QJM (46), 13. RZ6AUL (37), 14—15. UR5XFB (35), 14—15. RK9CYA (35), 16—17. RZ1CXI (28), 16—17. RA3GHZ (28), 18. RA3GHV (20).

Один оператор — взрослые. 1. UA9CDV (275), 2. RW3QW (90), 3. RA3QIG (60), 4. RA9UW (45), 5. UA9UQV (20), 6. UA2DC (20), 7. UA0SQU (20).

Наблюдатели. 1. UA3-170-847 (225), 2. R1Q-009 (200).

IOTA CONTEST—2002

В положение об этих популярных соревнованиях внесены изменения. Во-первых, для всех участников (а не только для островных DX экспедиций) теперь есть подгруппа радиостанций с мощностью передатчика до 100 Вт. Во-вторых, для неостровных участников добавлена подгруппа радиостанций с несколькими операторами. И в-третьих, уточняются критерии для понятия "островная экспедиция", чтобы разделить обычно не очень сложные экспедиции на обитаемые и необитаемые острова от экспедиций на необитаемые. Подробно положение IOTA CONTEST этого года приведено на сайте организаторов <www.rsgbfc.org>.

ДИПЛОМЫ

QRP DXCC

Совет директоров ARRL принял решение учредить QRP версию диплома DXCC. Он выдается за связь со ста территориями мира при условии, что при их проведении использовался передатчик с выходной мощностью 5 Вт или менее. Ограничений по времени проведения QSO нет. В отличие от основного диплома, QRP версия не имеет наклеек за более высокие



результаты. Диплом выдают на основании подписанной соискателем заявки, в которой должно быть четко указано, что все связи проведены с выходной мощностью не более 5 Вт. Карточки к заявке прикладывать не надо. Стоимость диплома — 10 USD.

"Липецку — 300 лет"

Чтобы получить этот диплом, необходимо в период с 1 января 2002 г. до 31 декабря 2004 г. набрать 300 очков за связи с Липецкой областью. Число очков за связь определяется стажем оператора — липецкие радиолюбители передают его при проведении QSO. Операторы коллективных радиостанций передают "возраст" радиостанции. За связи с радиостанциями, которые будут работать в 2003 г. с юбилейных мероприятий, начисляется по 150 очков. Вид работы любой, повторные радиосвязи засчитываются на различных диапазонах. Если условия диплома выполняются на одном диапазоне, то число очков за QSO удваивается. При выполнении условий диплома на диапазон 430 МГц или цифровыми видами связи достаточно провести 3 связи. Первым 15 соискателям будет бесплатно выдан еще и диплом "Липецкая область. XXI век". Для соискателей из России оплата диплома — почтовые марки на сумму 50 руб., из других стран СНГ — 6 IRC. Вместе с заверенной заявкой ев надо выслать по адресу: 398016, Россия, Ли-



пец-16, аб. яц. 843, Мазеев Игорь Борисович (UA3GGG). Желательно к заявке приложить QSL для заявленных в ней липецких радиолюбителей.

Дипломная программа RAA

Эту дипломную программу выдел международный радиоклуб "АРКТИКА". Он был создан в 1989 году группой коротковолновиков из г. Воркута при поддержке коллег из Мурманска и Норильска. Клуб ставит своей целью развитие радиосвязи в районах Крайнего Севера и Заполярья, сбор и распространение информации об истории освоения Арктики и о полярных радистах, работавших или работающих в "верхах широт". Президент клуба — Александр Максуров (UA6LTO, ex RA9XD), вице-президент — Тадеуш Блоцкий (RA9DZ, ex UA9XR). В Совет клуба также входят RA3NC, UA1ZCQ, RU0BW, UA0ZF, RK3AW, RA3ATX, RV9XE, EW4IDP, DF2EF.

Членами клуба могут стать радиолюбители, проживающие или проживавшие севернее Полярного круга, принимавшие участие в арктических (антарктических) экспедициях, победители ежегодного открытого чемпионата клуба "АРКТИКА".



Радиоклуб утвердил дипломные программы "Диплом Радиоклуба "АРКТИКА" ("RAA" — "Radioclub "ARCTICA" Award") и "Диплом Арктических Трасс" ("D.A.T."), ежегодно проводит открытый чемпионат клуба и соревнования "Полярный радист", итоги которых публикуются в клубном информационном бюллетене "Radiotop".

Дипломная программа RAA включает в себя базовый диплом, выпущен "АРКТИКА-V" и медаль. Условия базового диплома можно выполнить в течение года (с 21 сентября текущего года по 20 сентября следующего включительно). Каждый год в начале этого периода проходят дни активности клуба, в ходе которых действует льготная система получения диплома. Для получения диплома нужно набрать 67 очков. За QSO с членом клуба начисляется 3 очка, с любой заполярной или арктической станцией — 1 очко.

(Окончание см. на с. 67)

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДИСКОВЫХ ЭМФ НА ЧАСТОТУ 500 кГц

Константин ШУЛЬГИН (UZDA)

Электромеханические фильтры появились более сорока лет назад, но до сих пор применяются в связной аппаратуре и, в частности, в радиолубительских конструкциях. Об основных характеристиках наиболее распространенных фильтров на номинальную частоту 500 кГц на страницах журнала рассказывает один из основных создателей отечественных ЭМФ Константин Александрович Шулгин (UZDA). Приоритет его работ в этой области закреплен десятком авторских свидетельств и патентами семи зарубежных стран (в том числе и США).

В статье приведены данные серийно выпускавшихся электромеханических фильтров (ЭМФ) с дисковыми резонаторами на номинальную частоту 500 кГц. В настоящее время они встречаются в трех модификациях корпуса: цилиндрический диаметром

14 мм, цилиндрический диаметром 11 мм, прямоугольный шириной 11 и высотой 12,5 мм (без учета выводов). Длина корпуса определяется числом дисковых резонаторов, входящих в механическую колебательную систему фильтра. Параметры этих

ЭМФ (они разделены на четыре группы) по функциональному признаку сведены в таблицу.

Приведенная в таблице полоса пропускания ЭМФ измеряется на уровне -6 дБ. Для всех фильтров затухание в полосе пропускания не превышает 15 дБ, а неравномерность затухания в полосе пропускания у первой группы ЭМФ не превышает 6 дБ, а у всех остальных — 3 дБ. Коэффициент прямоугольности K — это отношение полос пропускания фильтра по уровням -60 и -6 дБ.

Температурный коэффициент частоты ЭМФ не превышает $15 \cdot 10^{-6}$ в интервале температур от -60 до -30 °C и $10 \cdot 10^{-6}$ в интервале от -30 до +85 °C. Для второго интервала температур по абсолютной величине это будет не более 0,5 Гц на градус.

Входное и выходное сопротивления всех ЭМФ определяются при настройке их контуров на среднюю частоту фильтра. Средняя частота фильтров, предназначенных для выделения одной боковой полосы, не нормируется, и в таблице она приведена только для справки. Сопротивление нагрузки фильтра должно быть, по крайней мере, в 3...5 раз больше его выходного сопротивления.

Все фильтры герметизированы. Они могут использоваться при температуре окружающей среды от -60 до +85 °C и атмосферном давлении до 10 мм рт. ст.

В статье сохранены условные обозначения фильтров, которые им присвоили разработчики и которые они носят уже долгие годы. В этих обозначениях приняты следующие сокращения: ЭМФ — электромеханический фильтр; Д — дисковый; П — прямоугольный; Ц — цилиндрический; число с буквой Р — количество активных резонаторов в механической колебательной системе фильтра; 500 — номинальная частота (кГц); число с буквой Н, В или С — ширина полосы пропускания (кГц) и ее положение относительно номинальной частоты (соответственно ниже, выше или симметричное). Обозначения фильтров четвертой группы содержат дополнительно через дефис сочетание Т85, обозначающее температуру термостатирования (в таблице для краткости не указано). Число дисков N, содержащихся в фильтре, приведено в таблице для того, чтобы можно было оценить характер ЭМФ и определить его длину.

Например, рассмотрим четвертый фильтр третьей группы — ЭМФДП-5Р-500 0,5Н. Исходя из обозначения, о нем можно сказать следующее. Это электромеханический фильтр, дисковый, прямоугольной формы. Его колебательная система содержит 5 активных резонаторов, номинальная частота равна 500 кГц, ширина полосы пропускания составляет 500 Гц и расположена она ниже номинальной частоты.

Первая группа ЭМФ предназначена для однополосных систем связи и другой электронной аппаратуры. Корпус у них цилиндрический диаметром 14 мм. К торцевым сторонам

Обозначение фильтра	N	Граничные частоты		Средняя частота	Полоса пропускания	K
		Нижняя	Верхняя			
ЭМФ для однополосных систем связи						
ЭМФ-Д-500-3В	9	500,3±0,15		501,85	3±0,15	1,6
ЭМФ-Д-500-3Н	9		499,7±0,15	498,5	3±0,15	1,6
ЭМФ-Д-500-3С	9			500,0±0,15	3±0,15	1,6
ЭМФ для специальной аппаратуры						
ЭМФД-5Р-500-0,3С	11			500,0±0,05	0,3±0,05	3,5
ЭМФД-5Р-500-0,5С	11			500,0±0,05	0,5±0,05	3,5
ЭМФД-5Р-500-0,5В	11	500,1±0,05		500,35	0,5±0,05	3,5
ЭМФД-5Р-500-0,5Н	11		499,9±0,05	499,65	0,5±0,05	3,5
ЭМФД-5Р-500-0,75С	11			500±0,05	0,75±0,075	3,5
ЭМФДП-5Р-500-1,0С	11			500±0,1	1,0±0,1	3
ЭМФДП-5Р-500-1,5С	11			500±0,1	1,5±0,1	3,5
ЭМФД-11Р-500-3,0С	11			500,0±0,15	3,0±0,3	
ЭМФД-11Р-500-3,5В	11	500,15±0,05		501,9	3,5±0,15	1,5
ЭМФД-11Р-500-3,5Н	11		499,85±0,05	498,1	3,5±0,15	1,5
ЭМФД-11Р-500-7,8С	11			500,0±0,15	7,8±0,3	1,5
Унифицированный ряд ЭМФ для широкого применения						
ЭМФДП-5Р-500-0,3С	11			500,0±0,05	0,3±0,05	3,5
ЭМФДП-5Р-500-0,5С	11			500,0±0,05	0,5±0,05	3,5
ЭМФДП-5Р-500-0,5В	11	500,1±0,05		500,35	0,5±0,05	3,5
ЭМФДП-5Р-500-0,5Н	11		499,9±0,05	499,65	0,5±0,05	3,5
ЭМФДП-5Р-500-0,75С	11			500±0,1	0,75±0,075	3,5
ЭМФДП-5Р-500-1,0С	11			500±0,1	1,1±0,1	3,5
ЭМФДП-5Р-500-1,5С	11			500±0,1	1,5±0,15	3,5
ЭМФДП-9Р-500-2,75В	9	500,3±0,05		501,67	2,75±0,15	1,6
ЭМФДП-9Р-500-2,75Н	9		499,7±0,05	498,3	2,75±0,15	1,6
ЭМФДП-9Р-500-3,1С	9			500,0±0,15	3,1±0,15	1,6
ЭМФДП-9Р-500-3,1В	9	500,3±0,05		501,85	3,1±0,2	1,6
ЭМФДП-9Р-500-3,1Н	9		499,7±0,05	498,15	3,1±0,2	1,6
ЭМФДП-9Р-500-6,0С	9			500,0±0,2	6,0±0,3	1,6
ЭМФДП-9Р-500-6,0С	9			500,0±0,2	8,0±0,3	1,6
ЭМФДП-5Р-500-9,0С	5			500,0±0,3	9,0±0,3	3
ЭМФДП-7Р-500-18,0С	5			500,0±1,5	18,0±1,5	3
ЭМФДП-7Р-500-35,0С	7			500,0±2	35,0±2	2
Термостатируемые ЭМФ для специальной аппаратуры						
ЭМФДЦ-5Р-500-0,3С	11			500,0±0,05	0,3±0,05	3,5
ЭМФДЦ-5Р-500-0,65С	11			500,0±0,05	0,65±0,075	3,5
ЭМФДЦ-5Р-500-1,1С	11			500±0,1	1,1±0,1	3,5
ЭМФДЦ-5Р-500-0,5В5	11	500,1±0,05		500,35	0,5±0,05	3,5
ЭМФДЦ-5Р-500-0,5Н5	11		499,9±0,05	499,65	0,5±0,05	3,5
ЭМФДЦ-11Р-500-3,0С	11			500,0±0,15	3,0±0,3	1,5
ЭМФДЦ-11Р-500-3,5В	11	500,15±0,05		501,9	3,5±0,15	1,5
ЭМФДЦ-11Р-500-3,5Н	11		499,85±0,05	498,1	3,5±0,15	1,5
ЭМФДЦ-11Р-500-7,8С	11			500,0±0,15	7,8±0,3	1,5

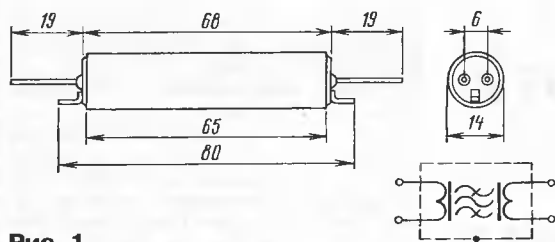


Рис. 1

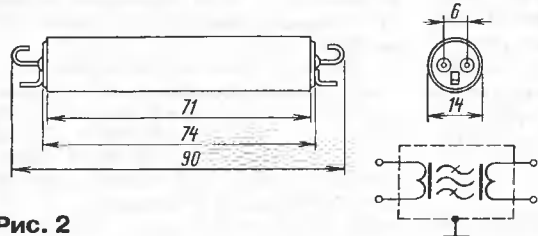


Рис. 2

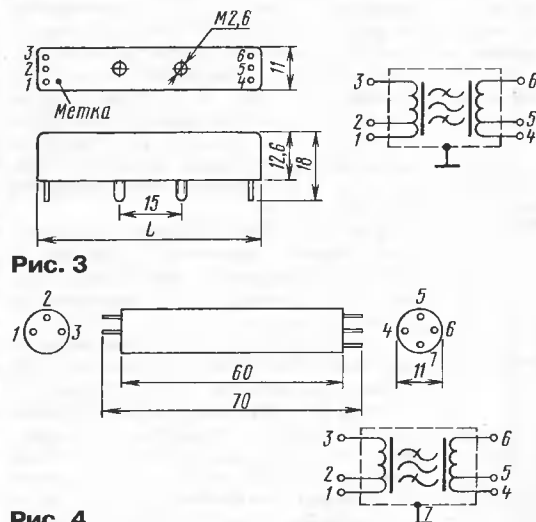


Рис. 3

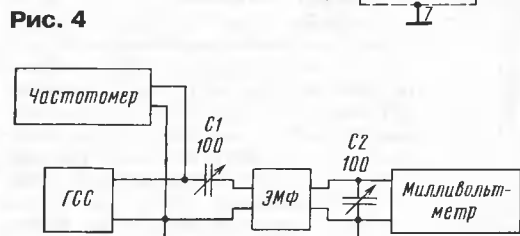


Рис. 4

корпуса приварены лепестки, служащие для его "заземления" (рис. 1). С корпусом вход и выход фильтра гальванически не связаны. Выводы от катушек выполнены в виде жестких проволочных отрезков диаметром 0,8 мм. При установке в аппаратуру их можно изгибать, но с предосторожностью, чтобы не повредить проходные изоляторы.

Все фильтры этой группы 9 резонаторные, симметричные, т. е. их вход и выход имеют одинаковые параметры. В качестве входа принято считать ту сторону ЭМФ, от которой начинается его условное обозначение. Активное сопротивление катушек составляет 105 ± 10 Ом, емкость подключаемых конденсаторов — $60 \dots 100$ пФ. Входное и выходное сопротивления равны

20 ± 5 кОм, добротность контуров — около 10.

Рассмотренные фильтры интересны тем, что были первыми отечественными ЭМФ, внедренными в серийное производство как изделия широкого применения. Первым их производство освоил завод им. Н. Г. Козицкого (г. Ленинград) в 1961 г. Летом 1962 г. был с соответствующими почестями выпущен юбилейный, 5-тысячный "ЭМФ-Д-500-3В", который заводчане вручили автору этой статьи.

Во вторую группу ЭМФ включены фильтры, создававшиеся для специальной аппаратуры. Все они 11-дисковые, симметричные. Среди них следует отметить комплект узкополосных ЭМФ на полосы пропускания от 0,3 до 1,5 кГц (разработка 1962 г.). От остальных фильтров они отличаются тем, что с целью повышения механической прочности колебательной системы связь между их активными резонаторами выполнена по сложной схеме, в которой используются расстроенные ("пассивные") дисковые резонаторы. Габаритные размеры фильтров показаны на рис. 2. Входные и выходные параметры у них такие же, как и у фильтров первой группы.

Третья группа ЭМФ представляет собой унифицированный ряд фильтров широкого применения на полосы пропускания от 0,3 до 35 кГц. Входные в нее фильтры разработаны для печатного монтажа, поэтому их корпус имеет прямоугольную форму (рис. 3). Корпус ЭМФ с 11-ю дисками имеет длину 62 мм, с 9-ю и 7-ю дисками — 54 мм, с 5-ю — 47 мм.

Активное сопротивление катушек этой группы ЭМФ составляет 50 ± 5 Ом, емкость конденсаторов — $60 \dots 150$ пФ. Для удобства согласования с транзисторными схемами от части витков катушек сделан отвод. В результате вход и выход данных ЭМФ имеют по три вывода. Вход обозначен точкой. Конденсаторы подключают к выводам 1—3 и 4—6. Между этими же выводами измеряется полное входное и выходное сопротивление ЭМФ. Оно равно 16 ± 5 кОм. Входное сопротивление между выводами 1 и 2 составляет 20,6 кОм, выходное между выводами 4 и 5 — $0,5 \pm 0,15$ кОм. Следует иметь в виду, что такое решение является частным. Поэтому не следует исключать возможность полного включения фильтров в схему посредством выводов 1—3 и 4—6.

Фильтры четвертой группы ЭМФ (рис. 4) были разработаны для аппаратуры, эксплуатирующейся в широком диапазоне температур. Они предназначены для использования в термостатированной аппаратуре ($t = 85^\circ \text{C}$). В таблице их параметры соответствуют именно такой температуре.

Все фильтры содержат по 11 дисков, имеют одинаковую длину и диаметр. Полосы пропускания узкополосных ЭМФ, входящих в эту группу, лежат в пределах от 0,3 до 1,1 кГц. Остальные фильтры имеют полосы пропускания от 3 до 7,8 кГц и отличаются повышенной избирательностью. Как и в третьей группе, их катушки выполнены с отводом. Вход фильтров имеет 3 вывода, выход — 4. Последний вывод сделан от корпуса и не имеет проходного изолятора. По входным и выходным параметрам эти фильтры идентичны прямоугольным.

Реально большинство фильтров всех групп имеют лучшие параметры, чем те, что указаны в таблице.

Различные фирмы, в том числе и разработчики, выпускали дисковые ЭМФ, несколько отличающиеся от рассмотренных по полосе пропускания, числу резонаторов, номинальной частоте, входному и выходному сопротивлению, внешнему оформлению и т. д. Если эти фирмы соблюдали предложенную разработчиками технологию и применяли рекомендованные ими специально разработанные для ЭМФ материалы, селективные свойства (при равном числе активных резонаторов), а также температурный коэффициент частоты для таких ЭМФ должны быть аналогичны приведенным в статье.

С течением времени некоторые ведомства и предприятия изменяли наименования выпускаемых ими ЭМФ. В результате до настоящего времени встречаются в обиходе одинаковые фильтры с разными наименованиями, что может вызывать определенные трудности. Остановимся кратко на этом вопросе.

Согласно преysкуранту Министерства электронной промышленности, были переименованы ЭМФ третьей группы. В новых обозначениях не показано число активных резонаторов и перенесена буква, указывающая местоположение полосы пропускания относительно номинальной частоты. Она поставлена сразу после нее. Так, например, фильтр ЭМФДП-9Р-500-2,75В переименован в ЭМФДП-500В-2,75. Подобные фильтры достаточно широко распространены среди радиолюбителей.

Обозначения ЭМФ, входящих в первую группу, не изменились. Фильтры второй и четвертой групп в преysкуранте отсутствуют.

Примерно 12—13 лет назад была введена новая ведомственная система условных обозначений, единая для ЭМФ четырех групп (ОСТ 11 206 801-87). Условные обозначения фильтров в этой системе состоят из следующих элементов: первый элемент — буквы ФЭМ (фильтр электромехани-

ческий); второй — цифра, характеризующая фильтр по типу примененных резонаторов; третий — регистрационный номер; четвертый — число, равное номинальной частоте фильтра в кГц; пятый — число, равное ширине полосы пропускания в кГц; шестой — буквы Н, В или С, показывающей положение полосы пропускания относительно номинальной частоты; седьмой — цифра, обозначающая вид преобразователя, и восьмой — буква В, обозначающая всеклиматическое исполнение фильтра. Между 2-м и 3-м, 3-м и 4-м, 4-м и 5-м, а также 6-м и 7-м элементами проставлен дефис.

Цифра 1 второго элемента показывает, что резонаторы гантельные, 2 — дисковые, 3 — камертонные, 4 — пластинчатые, 5 — цилиндрические. В седьмом элементе цифра 1 соответствует электромагнитным преобразователям, 2 — пьезокерамическим, 3 — магнитострикционным, 4 — комбинированным.

Рассмотренная система позволяет однозначно оценить имеющийся дисковый ЭМФ и, учитывая его габаритные размеры, с помощью настоящей статьи определить все данные фильтра. Например, фильтр ФЭМ2-045-500-2,75В-3 эквивалентен фильтру ЭМФДП-500-2,75В и относится к ЭМФ третьей группы.

Ряд ЭМФ с последней маркировкой приведен в справочнике А. И. Ладики и А. И. Сташкевича "Изделия электронной техники. Пьезоэлектрические и электроакустические приборы", выпущенном в 1993 г. издательством "Радио и связь". К сожалению, информации о дисковых ЭМФ в нем недостаточно для того, чтобы получить полное представление о конкретных фильтрах.

И в заключение — совет читателям журнала. Если в ваши руки попадет ЭМФ, на котором написано что-то непонятное или без маркировки, то попробуйте оценить его характеристики сами. Для решения задачи требуются ГСС с малым выходным сопротивлением (50...75 Ом), высокочастотный милливольтметр (МВЛ) с большим входным сопротивлением и два конденсатора переменной емкости по 100 пФ. Желательно иметь также и частотомер.

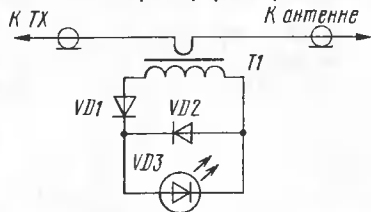
Соедините все так, как показано на рис. 5. Модуляцию у генератора выключите, уровень несущей установите около 1 В. Исходную емкость конденсаторов С1 и С2 установите равной 60...70 пФ. Далее, изменяя частоту настройки генератора в районе предполагаемой номинальной частоты, найдите отклик фильтра и с помощью конденсаторов настройте контуры ЭМФ по максимальному показанию МВЛ. Затем, насколько подробно позволяя вам используемые приборы, снимите по точкам частотную характеристику фильтра. Она позволит вам оценить фильтр с учетом формы и размеров его корпуса, выяснить, к какой группе ЭМФ, описанных в статье, он относится и определить его параметры.

ИНДИКАТОР ВЧ ТОКА НА ОПЛЕТКЕ КАБЕЛЯ

Александр ПРОКУДИН (RN9APE)

Паразитные токи на оплетке коаксиального кабеля, идущего от радиостанции к антенне, возникают при несимметричном питании последней, при любой аварии, например, при обрыве противовеса или самой оплетки в точке соединения с антенной, при контакте антенны или противовеса с другими предметами и во многих иных случаях. Среди последствий, к которым приводят паразитные токи на оплетке кабеля, надо упомянуть появление ВЧ напряжения на корпусе радиостанции, помехи на экранах телевизоров соседей, снижение КПД антенно-фидерного тракта. Обычно используемый измеритель КСВ далеко не всегда может определить несимметричный режим работы кабеля, да к тому же и не обеспечивает оперативный контроль ситуации.

Вниманию радиолюбителей предлагается простой и очень удобный индикатор тока на оплетке кабеля. Его схема приведена на рисунке. Основой прибора является токовый трансформатор Т1, выпол-



ненный на кольцевом магнитопроводе из феррита с магнитной проницаемостью 50...1000. Размеры кольца выбираются такими, чтобы оно (с намотанной вторич-

ной обмоткой) плотно сидело на кабеле, пропущенном через его отверстие. Кабель и является одновитковой первичной обмоткой. Поскольку индицируется ток именно на внешней поверхности оплетки, целостность кабеля не нарушается, даже изоляцию снимать не нужно.

Вторичная обмотка трансформатора Т1 содержит 15 витков провода ПЭВ или ПЭЛШО диаметром 0,3...0,5 мм. ВЧ напряжение со вторичной обмотки выпрямляется диодом VD1 и подводится к светодиоду VD3. Диод VD2 защищает светодиод от случайных импульсов обратного напряжения. Диоды VD1 и VD2 могут быть любыми высокочастотными, например, КД503А, светодиод годится любого типа.

В налаживании устройство не нуждается. Для его проверки к контролируемому кабелю подключают согласованный эквивалент нагрузки и включают передатчик при выходной мощности 15...20 Вт — светодиод не должен светиться. Если же подключить какую-либо антенну только к центральному проводнику кабеля — светодиод загорится.

Данный прибор хорошо реагирует и на "антенных варваров", разумеется, при включенном передатчике.

От редакции. Чувствительность устройства можно повысить, намотав симметричную вторичную обмотку трансформатора Т1 (2×15 витков) и соединив правый по схеме вывод светодиода со средней точкой — получится двухтактный выпрямитель. Твоя же эффект даст и мостовой выпрямитель на четырех диодах.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА "РАДИО"!

В прошлом году на страницах журнала "Радио" было рассказано о программе компьютерного моделирования антенн MMANA. Программа заинтересовала многих читателей — как радиолюбителей, так и тех, кто связан с разработкой и изготовлением антенн в профессиональном плане. Чтобы облегчить пользование этой программой, автор статей в журнале "Радио" Игорь Гончаренко (DL2KQ — EU1TT), русифицировавший эту программу (исходная версия была на японском языке), написал книгу "Компьютерное моделирование антенн (все о программе MMANA)". Эта книга выпущена редакцией журнала "Радио" совместно с издательством "РадиоСофт".

Книгу можно приобрести в редакции журнала "Радио" и в книжных магазинах. Ее также можно заказать и по почте в фирме "Пост-Пресс" (111578, Москва, аб. ящ. 1, "Пост-Пресс"; контактные телефоны — (095) 307-0661, 307-0621; e-mail <postpres@dol.ru>; цена с учетом почтовых расходов по России — 84 руб.).

Программа бесплатная, и ее (а также библиотеку к ней, содержащую информацию почти о двухстах антеннах) можно скачать с сайта журнала "Радио" по адресу <www.pro-radio.ru/mmna>. Те, у кого нет доступа в Интернет, могут заказать дискету



с программой и библиотекой в издательстве "РадиоСофт" (109125, Москва, Саратовская ул., 6/2, "РадиоСофт", контактный телефон — (095) 177-47-20, e-mail <real@radiosoft.ru>).

ПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

А. Долгий, г. Москва

Предлагаемым вниманию читателей передатчиком можно пользоваться не только на тренировках, но и на официальных соревнованиях по спортивной радиопеленгации "Охота на лис" в диапазоне 80 м. Параметры его сигналов соответствуют национальным и международным нормативам, предъявляемым к подобным устройствам. Выходная мощность передатчика 10 мВт, но при необходимости ее можно увеличить с помощью дополнительного усилителя мощности.

Схема передатчика показана на рис. 1. Его основа — микроконтроллер PIC16F84 (DD1). Тактовый генератор микроконтроллера, стабилизированный кварцевым резонатором ZQ1, одновременно служит задающим генератором передатчика. Его частота 3,579 МГц лежит в пре-

Вторичная обмотка трансформатора образует с конденсаторами C6—C8 и собственной емкостью антенны колебательный контур, настроенный на рабочую частоту передатчика. Резистор R3 ограничивает ток стока транзистора VT1, конденсатор C5 — блокировочный.

Перемычки в позициях от 29—30 до 21—22 служат для установки длительности цикла работы "лисы" (от 1 до 5 мин) и номера активной минуты этого цикла. Например, если имеются перемычки 21—22 и 27—28, передача позывного будет вестись во вторую минуту пятиминутного цикла. Если в этой группе всего одна перемычка, активной будет последняя минута цикла. Отсутствие перемычек приведет к непрерывной передаче позывного сигнала без пауз.

Следующими перемычками (в позициях от 19—20 до 9—10) задают длительность паузы в минутах между включением питания передатчика и началом цикла работы в эфире. Значения, соответствующие каждой из них, складываются. Таким образом, если установлены все шесть, задержка составит 63 мин, если ни одной — работа начнется немедленно после включения питания.

Следует учесть, что в заданное время выйдет в эфир передатчик, для которого активна первая минута цикла. Еще через минуту начнет передачу второй и так далее.

Передатчик излучает немодулированный сигнал, однако, установив перемычку в позицию 7—8, можно сделать его тональным. Частота модуляции — 1000 Гц. Если при этом установлена перемычка в позиции 5—6, интервалы между точками и тире кода Морзе будут заполнены немодулированной несущей. В противном случае в этих интервалах сигнал выключен.

Установка перемычки 3—4 запрещает программное формирование посылок, превращая передатчик в обычный телеграфный. Манипулятор (телеграфный ключ) подключают к контактам 1 и 2 вилки XP1 или к контакту 2 и общему проводу.

Все необходимые перемычки должны находиться на своих местах в момент включения питания передатчика. Их установка или снятие во время работы последнего режимов не изменит. Микроконтроллер DD1 запоминает положение перемычек в своей внутренней энергонезависимой памяти. Поэтому, если выключить питание, удалить все до единой перемычки и вновь включить передатчик, будут автоматически восстановлены режимы, действовавшие до выключения. За одним исключением — передача начнется немедленно без стартовой паузы.

Возникает вопрос, а как же задать режим, не требующий ни одной перемычки (позывной — МО, передача — непрерывная, без стартовой задержки)? Для этого достаточно установить перемычку 1-2, которая в отсутствие перемычки служит для программы признаком необходимости проанализировать состояние коммутационного поля, а не читать режимы из памяти.

Светодиод HL1 и пьезоизлучатель ВQ1 служат для контроля работы передатчика. Сразу после включения они ежеминутно кодом Морзе сообщают о числе минут, оставшихся до

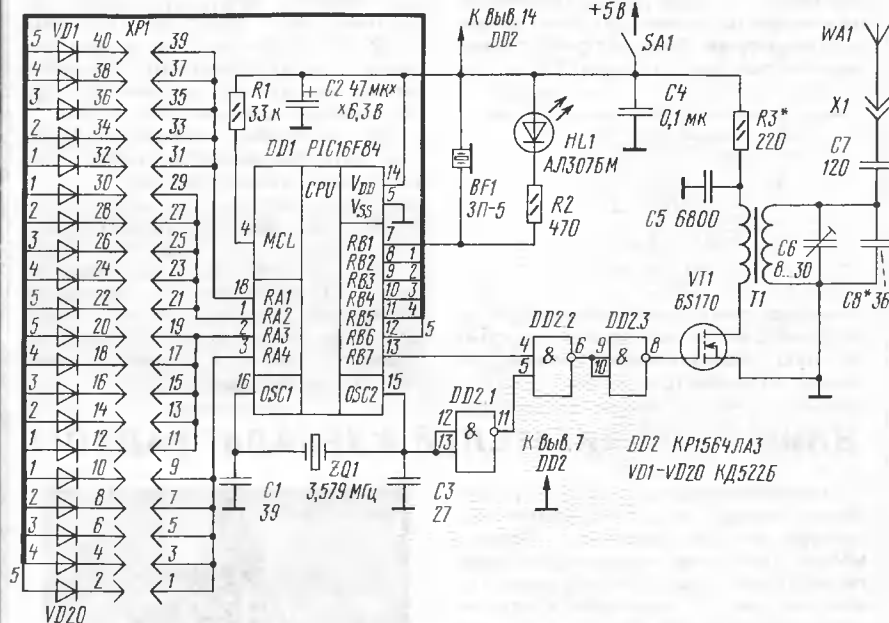


Рис. 1

делах 80-метрового любительского диапазона. Сигнал генератора через буфер (элемент DD2.1) поступает на один из входов элемента И-НЕ DD2.2, второй вход которого соединен с выводом 13 микроконтроллера. Изменением логического уровня на этом выходе программа включает и выключает сигнал передатчика.

Инвертор DD2.3 между выходом элемента DD2.2 и затвором транзистора выходного каскада VT1 необходим, чтобы при низком логическом уровне на выводе 13 микроконтроллера, что соответствует отсутствию ВЧ сигнала, напряжение на затворе транзистора VT1 также было низким, закрывая последний.

В цепь стока транзистора VT1 включена первичная обмотка высокочастотного трансформатора T1.

Режим работы передатчика определяется управляющей программой микроконтроллера и задается установкой перемычек ("джамперов") между соседними штырями "четного" и "нечетного" рядов контактов вилки XP1.

Позывной сигнал определяет первая перемычка. Если она замыкает контакты 39—40, позывной сигнал будет — МОЕ, если 37—38 — МОИ, 35—36 — МОС, 33—34 — МОН, 31—32 — МО5. Если ни в одной из перечисленных позиций перемычки нет, позывным будет сигнал МО. При установке нескольких перемычек действует "старшая", соответствующая позывному, завершающемуся наибольшим числом точек. Скорость передачи — приблизительно 50 знаков в минуту.

СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

В. ДНИЩЕНКО, г. Самара

Сверхрегенеративные приемники отличаются высокой чувствительностью и большим усилением при исключительной простоте схемы и конструкции. Радиолюбители обычно конструируют сверхрегенераторы с самогашением, иногда капризные в настройке. Лучшими параметрами и стабильностью в работе отличаются сверхрегенераторы с внешним источником гасящих колебаний. Именно такая конструкция и предлагается в публикуемой статье.

Известно, что чувствительность сверхрегенеративных приемников ограничивается собственными шумами регенеративного каскада [1], которые в значительной степени определяются шумовыми свойствами используемого транзистора. Несмотря на то что полевые транзисторы являются менее шумящими, чем биполярные, в литературе практически не встречаются схемы сверхрегенераторов на базе полевых транзисторов. Вниманию радиолюбителей предлагается вариант именно такого приемника. Существенными его достоинствами являются высокая чувствительность (0,5 мкВ при глубине модуляции 0,9 и отношении сигнал/шум 12 дБ), малый ток потребления (1,4 мА при напряжении питания 4 В), широкий диапазон питающих напряжений (3...9 В), малое паразитное излучение (собственно сверхрегенератор потребляет ток 80 мкА).

Внешняя суперизация существенно упрощает настройку приемника и повышает устойчивость его работы. Приемник с успехом может быть использован в традиционных для сверхрегенератора областях применения (в аппаратуре радиоуправления, простейших радиостанциях, радиоохранных устройствах и т. п.).

Принципиальная схема приемника изображена на рис. 1. Сверхрегенеративный детектор собран на маломощном транзисторе VT1. Каскад представляет собой автогенератор с автотрансформаторной обратной связью. Частота генерации определяется параметрами

тизны характеристики по первому затвору зависит от напряжения на втором затворе. Когда это напряжение равно нулю, крутизна меньше критической и генерация отсутствует. На второй затвор через потенциометр R3 подается напряжение суперизации частотой 60...70 кГц от генератора, собранного на элементах DD1.1 и DD1.2. Конденсатор C5 соединяет второй затвор с общим проводом по высокой частоте и, кроме того, придает импульсам суперизации форму, близкую к треугольной. Регулировка амплитуды импульсов суперизации с помощью потенциометра R3 позволяет плавно изменять время, в течение которого крутизна превышает критическое значение, а значит, и длительность высокочастотных всплесков в контуре L1C2. Тем самым можно изменять режим работы сверхрегенератора, устанавливая либо линейный, при котором достигается максимальная чувствительность, либо нелинейный, при котором наиболее эффективно реализуется АРУ.

Нагрузкой сверхрегенеративного детектора является низкочастотный фильтр R6C6. Полезный сигнал амплитудой порядка 1...3 мВ с этого фильтра через конденсатор C9 подается на УНЧ, в качестве которого использованы два оставшихся элемента микросхемы DD1. Отрицательная обратная связь по постоянному току через элементы R5, R7, C10 обеспечивает работу цифровой микро-

отношению к истоку) напряжения смещения, обеспечивающего исходное значение крутизны транзистора VT1 меньше критического. Весьма существенна вторая функция этого резистора. Его сопротивление определяет исходное значение постоянной составляющей тока через транзистор, а значит, и уровень собственных шумов. При указанных на схеме значениях элементов этот ток составляет всего 80...90 мкА, что, помимо прочего, делает весьма малым паразитное излучение сверхрегенератора, поскольку вся потребляемая им от источника питания мощность не превышает 0,5 мВт.

Конденсатор C3 выбран значительной емкости, поскольку он должен шунтировать резистор R1 как на несущей частоте, так и на частотах суперизации и огибающей принятого сигнала.

Основные характеристики приемника приведены в таблицах 1 и 2.

Конструкция и детали. Печатная плата приемника изображена на рис. 2 и никаких особенностей не имеет. С незначительным ухудшением характеристик приемника в качестве VT1 можно применить отечественные транзисторы серий КП306, КП350, принимая меры

Таблица 1

(U _{пит} = 4 В)					
U _{вх} , мкВ	0,5	1	2	5	10
U _{вых} , В	0,75	1	1,2	1,25	1,25
Отн. с/ш	4	7	15	35	>50

Таблица 2

(U _{вх} =1 мкВ, с/ш=7)								
U _{пит} , В	3	4	5	6	7	8	9	
I _{пот} , мА	0,6	1,4	2,6	4	5	7	9	
U _{вых} , В	0,3	1	1,3	1,5	2	2,5	2,8	

защиты их от статического электричества при монтаже. Следует иметь в виду, что транзисторы серии КП327 выпускаются с очень большим процентом брака, но исправные использовать можно. Конденсатор C3 должен быть керамическим. Его допустимо заменить на любой емкостью, не менее указанной на схеме, при условии подключения параллельно керамического конденса-

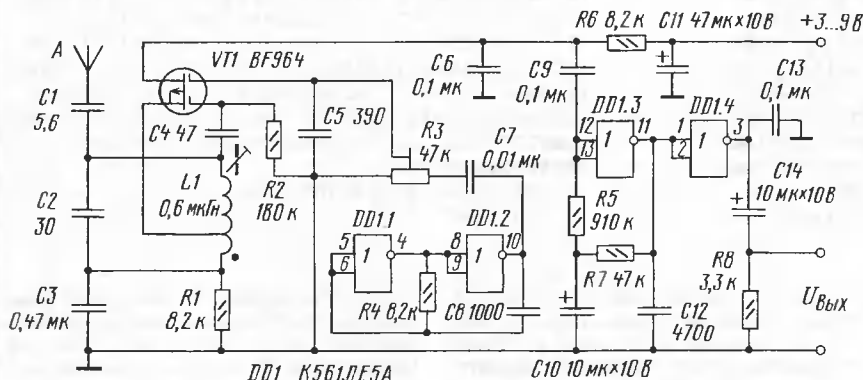


Рис. 1

колебательного контура L1C2, настроенного на 27,12 МГц. Применение двухзатворного транзистора значительно упрощает реализацию режима внешней суперизации. Известно, что значение кру-

тизны характеристики по первому затвору зависит от напряжения на втором затворе. Когда это напряжение равно нулю, крутизна меньше критической и генерация отсутствует. На второй затвор через потенциометр R3 подается напряжение суперизации частотой 60...70 кГц от генератора, собранного на элементах DD1.1 и DD1.2. Конденсатор C5 соединяет второй затвор с общим проводом по высокой частоте и, кроме того, придает импульсам суперизации форму, близкую к треугольной. Регулировка амплитуды импульсов суперизации с помощью потенциометра R3 позволяет плавно изменять время, в течение которого крутизна превышает критическое значение, а значит, и длительность высокочастотных всплесков в контуре L1C2. Тем самым можно изменять режим работы сверхрегенератора, устанавливая либо линейный, при котором достигается максимальная чувствительность, либо нелинейный, при котором наиболее эффективно реализуется АРУ.

Нагрузкой сверхрегенеративного детектора является низкочастотный фильтр R6C6. Полезный сигнал амплитудой порядка 1...3 мВ с этого фильтра через конденсатор C9 подается на УНЧ, в качестве которого использованы два оставшихся элемента микросхемы DD1. Отрицательная обратная связь по постоянному току через элементы R5, R7, C10 обеспечивает работу цифровой микро-

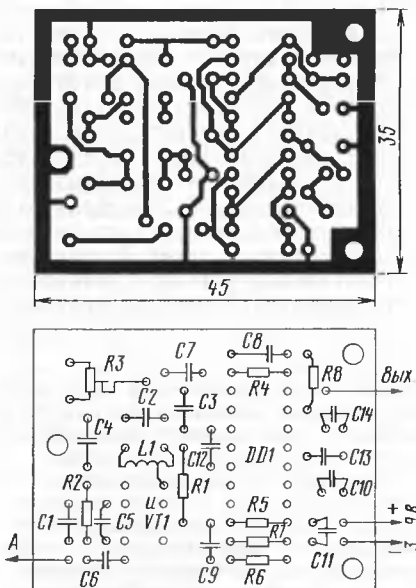


Рис. 2

тора 1000 пФ. Для обеспечения стабильной частоты суперизации конденсатор С8 должен быть с малым ТКЕ. Остальные детали могут быть любого типа. Контурная катушка намотана на каркасе диаметром 5 мм и содержит 9 витков провода диаметром 0,35—0,5 мм. Отвод сделан от третьего снизу по схеме витка. В каркас ввинчивается сердечник из карбонильного железа.

Поскольку нагрузочная способность микросхемы К561ЛЕ5А невелика, устройство, подключаемое к выходу приемника, должно иметь входное сопротивление не менее 30 кОм. В качестве усилителя низкой частоты вместо элементов DD1.3, DD1.4 можно использовать УНЧ любой конструкции с коэффициентом усиления не менее 1000. При напряжениях питания более 5 В хорошие результаты дает, например, экономичный ОУ К140УД1208. Суммарный ток потребления при напряжении питания 9 В не превышает при этом 1,5 мА. Мультивибратор вспомогательных колебаний может быть собран и на транзисторах по любой известной схеме. Важно лишь выдержать требуемую частоту и форму гасящих импульсов.

Настройку приемника начинают с проверки правильности монтажа. Затем следует установить движок переменного резистора R3 в левое по схеме положение, включить питание (номинальным является напряжение 4 В) и убедиться, что постоянное напряжение на резисторе R1 лежит в пределах 0,6...0,7 В. В противном случае транзистор неисправен и его нужно заменить. Подключив осциллограф к выводу 10 DD1.2, проверяя наличие прямоугольных импульсов частотой 60...70 кГц. При необходимости уточняют частоту подбором сопротивления резистора R4. Переключив осциллограф на выход приемника и плавно поворачивая движок потенциометра R3, добиваются появления на экране низкочастотных шумов.

Теперь можно подключить к антенному входу генератор стандартных сигналов, установив на его выходе колебания частотой 27,12 МГц, амплитудой 100 мкВ и глубиной модуляции 0,9. Вращением сердечника катушки настраивают контур в резонанс по максимуму амплитуды на экране осциллографа. Вернув движок потенциометра R3 в исходное положение (колебания на выходе приемника при этом исчезнут), следует плавным вращением движка восстановить эти колебания и найти такое его положение, при котором амплитуда напряжения на выходе приемника перестанет нарастать.

Уменьшив входное напряжение до 1 мкВ (при необходимости уточняя настройку контура), контролируют правильность положения движка переменного резистора. Такая настройка соответствует нелинейному режиму сверхгенератора.

Дальнейшее увеличение с помощью R3 напряжения суперизации нецелесообразно, поскольку полезный сигнал увеличивается незначительно, шумы же возрастают существенно.

(Окончание см. на с. 70)

СОГЛАСУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРАНСВЕРТЕРА 144/27 МГц

Игорь НЕЧАЕВ (UA3WIA)

Предлагаемое устройство предназначено для совместной работы с трансвертером, описанным в статье "Стационарный ЧМ трансвертер 144/27 МГц" ("Радио", 2000, № 2, с. 60, 61). Оно позволяет улучшить его характеристики.

Эксплуатация трансвертера показала: при его стыковке с Си-Би радиостанциями возникает проблема, связанная с тем, что эти радиостанции, как правило, имеют выходную мощность 4 Вт и более. Хотя трансвертер и может работать при входной мощности до 6 Вт, его "перекачка" мощным сигналом зачастую приводит к появлению внеполосных излучений. Для устранения этого недостатка надо уменьшать входную мощность, поступающую на трансвертер. В некоторых Си-Би радиостанциях такая возможность есть. Однако в их большинстве ее нет. Выходом из этой ситуации может быть установка между радиостанцией и трансвертером специального согласующего устройства.

Это устройство должно снижать мощность, поступающую в режиме передачи ("TX") на трансвертер до оптимального уровня. Сделать это можно, например, с помощью простейшего резистивного аттенюатора. Но в этом случае будет ослаблен сигнал по приему, что может привести к потере чувствительности, и, кроме того, снизится мощность, поступающая в антенну в Си-Би диапазоне. Поэтому такой аттенюатор надо сделать автоматическим, чтобы он подключался только при работе совместно с трансвертером в режиме "TX".

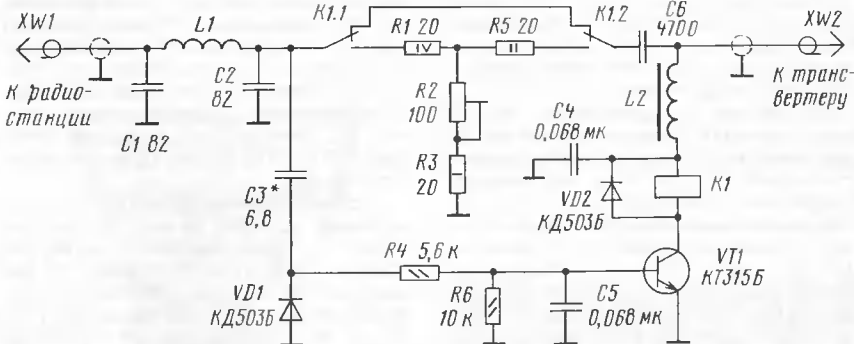
Схема такого устройства показана на рисунке. Оно содержит ФНЧ с частотой среза около 40 МГц на элементах C1L1C2, который дополнительно подавляет гармоники сигнала при пере-

узел управления. Питание реле осуществляется от трансвертера через соединительный кабель и дроссель L2.

Когда трансвертер выключен, питание на согласующее устройство не поступает и аттенюатор отключен, поэтому сигнал без потерь проходит на трансвертер и с него в антенну Си-Би диапазона. При включении трансвертера питающее напряжение поступает на устройство. В режиме приема "RX" транзистор VT1 закрыт, поэтому реле обесточено и аттенюатор отключен.

При переходе в режим "TX" сигнал передатчика через конденсатор C3 поступает на диод VD1, выпрямляется и поступает на базу транзистора VT1, он открывается и реле K1 срабатывает. Своими контактами оно подключает аттенюатор, и сигнал передатчика на входе трансвертера ослабляется. Подстроечным резистором R2 можно регулировать затухание в пределах 5...10 дБ, при удовлетворительном согласовании. По окончании передачи транзистор закрывается, реле обесточивается и аттенюатор отключается.

В устройстве можно применить транзисторы серий КТ315, КТ312, КТ3102 с любым буквенным индексом. Диод VD1 — серий КД521, КД522; VD2 — любой выпрямительный маломощный. Конденсаторы — К10-17, КМ. Подстроечный резистор R2 — СПО, СП4, постоянные — МЛТ, С2-33. Резистор R1 составлен из двух последовательно включенных МЛТ-2 по 10 Ом каждый. Реле K1 — РЭС47 с сопротивлением обмотки 600 Ом (паспорт РФ4.500.417). Катушка L1 намотана проводом ПЭВ-2 0,8 на оправке диаметром 4,5 мм и содержит 10 витков; L2 — дроссель ДМ-0,1 индуктивностью 100 мкГн или больше, его можно намотать на ферритовом кольце



даче и ослабляет сигнал гетеродина трансвертера при приеме. На резисторах R1—R3, R5 и реле K1 собран регулируемый отключаемый аттенюатор. На транзисторе VT1 и диоде VD1 собран

2000НН диаметром 5...10 мм проводом ПЭВ-20,1; число витков — 15—20.

В трансвертере необходимо провести доработку — между гнездом XW1 и контактом переключателя SA1.1 надо установить конденсатор емкостью 1000 пФ (КМ, К10-17), а между гнездом XW1 и верхним (по схеме трансвертера) выводом резистора R10 установить дроссель ДМ-0,1 100 мкГн.

Налаживание устройства сводится к подбору конденсатора C3 до получения устойчивого срабатывания реле.

Разработано
в лаборатории
журнала "РАДИО"

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ТРАНСИВЕРА

Александр СОКОЛОВ, г. Москва

Бывают случаи, когда трансиверы выходят из строя из-за неправильного подключения к источнику питания или внезапного повышения напряжения. Защитить аппаратуру в этих случаях поможет предлагаемое устройство.

Статистика ремонтов приемопередающей аппаратуры показывает, что до 30 % отказов вызваны авариями по питанию. К числу типичных аварийных ситуаций относятся превышение питающего напряжения (перенапряжение) и несоблюдение его полярности (переполюсовка). Некоторые пользователи умудряются каким-то загадочно-непонятным способом сотворить еще и сочетание этих ситуаций. Следует особо подчеркнуть, что уязвимость радиостанции резко возрастает, если применяется нетиповой (в том числе самодельный) предохранитель и источник питания с неоправданно большим запасом по току.

В таких случаях внутренняя защита трансивера оказывается неэффективной и последствия аварий принимают весьма серьезный, а порой и катастрофический характер. Неизбежный массовый отказ дорогостоящих и дефицитных компонентов делает восстановление "убитого" трансивера нерентабельным. При авариях прежде всего повреждаются различные полупроводниковые приборы — диоды, транзисторы, интегральные микросхемы. У них могут измениться характеристики, произойти пробой или обрыв переходов, термомеханическое разрушение корпуса. Выходят из строя резисторы, моточные изделия, лампы подсветки. Может происходить вспучивание или взрыв оксидных конденсаторов, отслоение и выгорание печатных проводников, обугливание участков платы, деформация деталей из термопластов. Вся коллекция отказов взята из практики.

Аварийные ситуации возникают при следующих обстоятельствах: неумелые действия начинающего пользователя, случайная ошибка или небрежность подготовленного оператора, умышленное причинение вреда посторонним лицом, техническая неисправность системы электропитания. К сожалению, от подобных рисков не застрахован ни один владелец радиостанции. Поэтому возникла идея разработать устройство для надежной защиты трансивера при аварийных ситуациях.

Устройство блокирует подачу питания радиостанции при поступлении аномального напряжения в интервале от -50 до +50 В. Оно обладает и другими полезными свойствами, например, не создает падения напряжения в цепи питания трансивера, а также не требует обязательного применения плавкого предохранителя. Что касается быстрейшего действия защиты, то оно не хуже 2 мс и зависит от характера аварийной ситуации.

Схема устройства защиты показана на рис. 1. При поступлении на вход устройства напряжения положительной полярности с уровнем менее 10 В по цепи VD1R1K1VT1 протекает ток, однако его недостаточно для срабатывания реле K1. При входном напряжении 10...15 В реле срабатывает и подает питание на трансивер.

Если в процессе работы напряжение превысит 15 В, то стабилизатор VD2 начнет проводить ток, который откроет тиристор VS1. Напряжение на аноде тиристора упадет, транзистор VT1 закроется

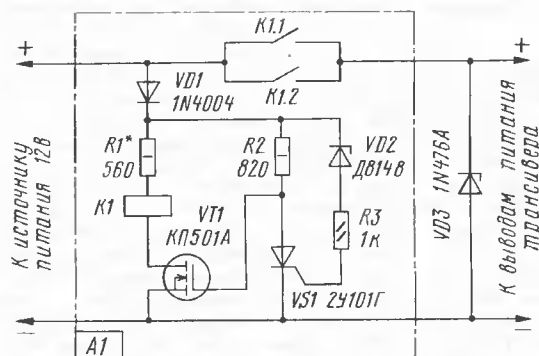


Рис. 1

и обмотка реле K1 обесточится. Поскольку она ничем не зашунтирована, то отпускание контактов реле произойдет за минимальное время (реально 0,5...2 мс). В результате трансивер будет отключен от источника повышенного напряжения. Стабилизатор VD3, применение которого не обязательно, срезают короткий выброс, возможный при очень большой скорости нарастания напряжения.

В случае, если аварийно высокое напряжение поступит на вход устройства скачком от нулевого уровня, то оно вообще не попадет на трансивер, так как электронная "защелка" VD2VS1VT1 среагирует на несколько порядков быстрее, чем успеет сработать реле K1. В случае переполюсовки напряжение отрицательной полярности также не поступит на трансивер, поскольку реле не сработает благодаря диоду VD1, который будет закрыт обратным напряжением.

После аварийного срабатывания защиты возвращение в исходное состояние осуществляется путем кратковременного снятия входного напряжения.

Было изготовлено два варианта конструктивного исполнения устройства. В первом — детали устройства смонтированы внутри корпуса реле K1, в качестве которого использовано реле КУЦ-1

(паспорт РА.362.900) от цветных телевизоров отечественного производства. Оно имеет сопротивление обмотки 560 Ом и срабатывает при напряжении около 5 В. Габаритные размеры устройства (45×45×15 мм) позволяют разместить его внутри трансивера либо снаружи на крышке.

Очень удобен и другой вариант — в пластиковом цилиндрическом контейнере от фотопленки. Контейнер имеет диаметр 30 и длину 50 мм. Готовое изделие заливается эпоксидным компаундом и устанавливается в разрыв шнура питания трансивера (аналогично фильтру от импульсных помех). Здесь использовано более компактное реле РЭС47 (паспорт РФ4.500.409) с сопротивлением обмотки 175 Ом. При этом резистор R1 должен иметь сопротивление 110 Ом. Подойдут также любые другие реле, срабатывающие при напряжении 5...6 В и способные коммутировать ток не менее 3 А (например, реле серии TRC фирмы ТТ1).

Транзистор VT1 можно заменить токовыми ключами серий KP1014, KP1064 с индексами А, В или их аналогами ZVN2120, VN2410. Вместо диода VD1 подойдет любой другой с прямым током не менее 0,3 А и обратным напряжением не менее 400 В, например, КД209А. Стабилизатор VD2 можно заменить на Д814 или КС515А. Тиристор VS1 может быть с индексами Е—И, причем желательно использовать экземпляры, отобранные по максимальной чувствительности.

Налаживание устройства начинают с подбора резистора R1, добиваясь срабатывания реле при напряжении на входе 9,5...10 В. Затем, медленно и плавно повышая напряжение, убеждаются, что реле отпускает при 14,5...15 В. Если потребуется, то напряжение отсечки можно изменить подбором стабилизатора VD2.

Автор провел испытания Си-Би трансивера ALAN-78 PLUS, оснащенного предлагаемым устройством защиты. Процедура испытаний имитировала серию наиболее опасных аварийных ситуаций, а именно, комбинацию переполюсовки и перенапряжения. Кроме этого, намеренно вводился фактор усугубления аварии — вместо штатного плавкого предохранителя номиналом 2 А была установлена перемычка из толстого провода. В обычных условиях такой, можно сказать, "беспредел" гарантирует обширное и необратимое разрушение электронных элементов любого трансивера.

В ходе испытаний аппарат многократно подключался к источникам тока (блоки питания PS-30, Б5-48, Б5-71, трансформатор ОCM-220/36 В), которые имели следующие параметры: +13,8 В (32 А); +16 В (10 А); -16 В (10 А); +30 В (10 А); -30 В (10 А); -36 В (50 Гц, 5 А); +50 В (2 А); -50 В (2 А). Поддача на трансивер каждого испытательного на-

проявления осуществлялась автоматически с помощью программного устройства, работающего по циклограмме, отображенной в таблице.

Число циклов подключения	Продолжительность каждого подключения, с	Пауза между подключениями, с
50	1	1
20	10	1
10	30	1
5	60	1
1	300	—

Расширенный режим испытаний позволил моделировать аварийные ситуации различной продолжительности и попутно проверить устойчивость защиты к переходным процессам. Если каждый факт подачи на трансивер аномального напряжения рассматривать как аварийную ситуацию, то нетрудно подсчитать, что их суммарное число составило 688. Тем не менее столь сокрушающее воздействие не причинило радиостанции никакого вреда. При контрольной подаче номинального напряжения (+13,2 В) аппарат включился и показал полную работоспособность. Такой результат испытаний свидетельствует о надежности устройства и позволяет отнести его к категории "защиты от дурака".

Если несколько усложнить устройство, оно может обеспечить дополнительно защиту по току потребления и от аварийного повышения ВЧ напряжения на коллекторе выходного транзистора передатчика. Такое повышение возможно при рассогласовании антенно-фидер-

ного тракта или возбуждении выходного каскада.

Схема этого варианта изображена на рис. 2. Защита по току (перегрузка и короткое замыкание) осуществляется с помощью геркона SF1 с расположенной на нем катушкой L1. При увеличении тока, потребляемого трансивером, выше установленного значения, электромагнитное поле катушки становится достаточным для замыкания магнитоуправляемого контакта.

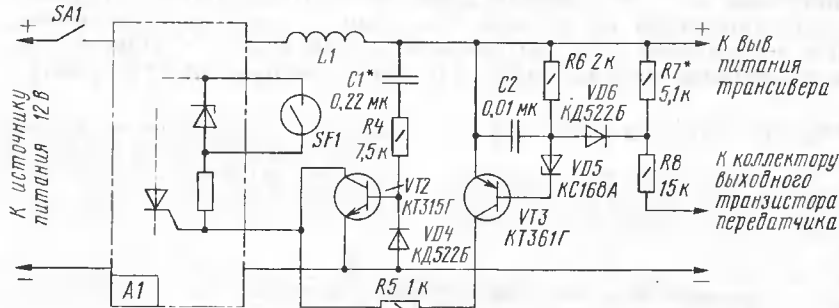


Рис. 2

Поскольку геркон включен параллельно стабилитрону VD2, то происходит аварийное отключение устройства аналогично ситуации с перенапряжением. Элементы VT2, C1, R4, VD4 формируют зону временной нечувствительности защиты к броску тока, возникающему в момент включения трансивера. Для радиостанции ALAN-78PLUS это время равно 22 мс и может корректироваться подбором конденсатора C1.

При работе с устройством (рис. 2) необходимо сначала включить трансивер, а затем тумблер SA1.

Настройка токовой защиты на уровень 2...3 А сводится к подбору числа

витков катушки L1, состоящей из 4—8 витков провода ПЭЛ 0,5 (грубо) и перемещению ее по геркону (точно) с последующим фиксированием термопластичным клеем.

При рассогласованной нагрузке (например, обрыв в антенно-фидерном тракте) ВЧ напряжение на коллекторе выходного транзистора передатчика увеличивается, что чревато пробоем его переходов. Однако в этом случае стабилитрон VD5 начинает про-

водить ток, который открывает транзистор VT3. Положительное напряжение с коллектора транзистора поступает на управляющий электрод тиристора VS1. Затем устройство отключается аналогично другим аварийным ситуациям.

Резистор R7 подбирают таким образом, чтобы трансивер отключался при работе передатчика на эквивалент антенны 150 Ом, что соответствует КСВ-3.

От редакции. Эмиттерный переход транзистора VT2 (см. рис. 2) необходимо зашунтировать резистором сопротивлением около 10 кОм.

НА ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДИАПАЗОНАХ

Окончание. Начало см. на с. 58

Повторные связи разрешаются только разными видами модуляции. При работе только на 160-метровом диапазоне очки за связи умножаются на 4. Диплом выдается в категориях MIX, SSB, CW, SWL, 160, QRP, FM, SSTV, RTTY, DIGITAL.

Заявку выполняют в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют подписями двух коротковол-



новиков. Вместе с квитанцией об оплате диплома ее высылают по адресу: 346400, Ростовская обл., г. Новочеркасск, аб. ящ. 8, Максурову Александру Валерьевичу (UA6LTO). E-mail: <ua6lto@winlink.org>. О

поступлении заявки и выдаче диплома оперативно можно узнать на странице клуба на сайте <www.rk3awf.ru>. Оплата диплома для соискателей из России и Беларуси — 50 российских рублей, из других стран СНГ — рублевый эквивалент 2 USD, из других стран мира — 3 USD или 5 IRC.



Вымпел "АРКТИКА-V" и медаль выдают владельцам базового диплома RAA, если соискатель набрал в течение года 100 (для вымпела, для медали — 167) очков или провел QSO с 30-ю (для медали — с 50-ю) разными членами клуба в ходе дней активности. Этот вымпел получают также те, кто заняли первые шесть мест (медаль — первые три места) в подгруппах по итогам дней активности. Оплата вымпела или медали аналогична оплате базового диплома RAA.

Обладатели всех трех компонентов дипломной программы RAA могут стать членами международного радиоклуба полярных радиостов "АРКТИКА".

В подборке "НЛД" использована информация RW3GF, UA3GGG, UA6LTO, RV3DA, из журнала "RadComm" (март, 2002 г.) и из Интернета (www.arri.org).

TKS и 73!

SK

Замолчала радиостанция

Ветерана войны — **Серафима Авдеева (U1NC, ex UN1BC)**. Он увлекался конструированием КВ и УКВ аппаратуры и измерительных приборов. С 1957 года принимал участие в республиканских и всесоюзных радиовыставках, занимал призовые места, был удостоен бронзовой медали ВДНХ СССР.

РАДИОСТАНЦИИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

Читателям журнала хорошо известны армейские радиостанции «Север», РБМ и А7А, которые использовались в годы Великой Отечественной войны. Рассказы о них были в свое время опубликованы на страницах журнала. Продолжая эту традицию, мы познакомим вас с некоторыми менее известными радиостанциями, находившимися на вооружении нашей армии в годы войны. При подготовке этих материалов использован «Справочник по войсковым и танковым радиостанциям», изданный в 1943 году.

«Прима» образца 1942 года

Эта радиостанция была предназначена для телеграфной связи командования частей парашютно-десантных

войск. Она состояла из передатчика и приемника, работающих на одной лампе накала. Передатчик имел ручную настройку, выработавший высокое напряжение для передатчика, размещены в отдельной упаковке. Третья упаковка — разборная антенная мачта высо-

2П9М. Его рабочая частота стабилизирована кварцевым резонатором. Выходная мощность передатчика — около 5 Вт. Приемник собран по супергетеродинной схеме и состоит из преобразователя частоты на лампе СБ-242, затем идет усилитель промежуточной частоты на лампе 2К2М. Регенеративный детектор и усилитель низкой частоты выполнены на лампе СО-243. Чувствительность приемника — около 15 мкВ. Правая по схеме половина лампы СО-243 используется и как калибратор частоты приема (по кварцевым резонаторам из комплекта радиостанции). Поскольку детектор приемника регенеративный, то полка приемника нормирована в зависимости от уровня обратной связи — на пороге генерации она не более 2 кГц, а за порогом — около 6 кГц.

Генератор с ручным приводом обеспечивал не только рабочий режим ра-

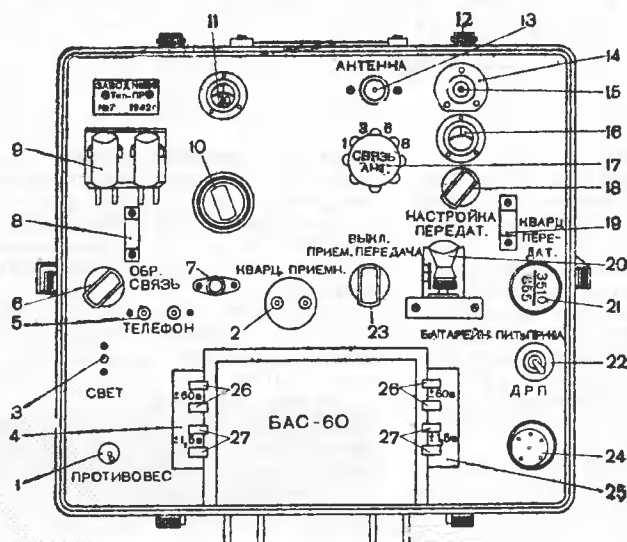


Рис. 1. Передняя панель приемопередатчика радиостанции «Прима»: 1 — клемма для подключения противовеса; 2 — гнезда настройки приемника; 3 — кнопка включения освещения шкалы приемника; 4 — левая контактная планка для присоединения батарей; 5 — гнезда для включения телефона; 6 — ручка обратной связи; 7 — колпачок винта подстройки гетеродина; 8 — скоба для вынимания панели из кожуха; 9 — держатель запасных кварцев; 10 — ручка настройки приемника; 11 — шкала настройки приемника (с линзой); 12 — замок для закрепления крышки; 13 — клемма для присоединения антенны; 14 — окно с линзой для наблюдения за индикатором настройки; 15 — лампочка индикатора настройки; 16 — шкала настройки передатчика (с линзой); 17 — ручка переключателя связи с антенной; 18 — ручка настройки передатчика; 19 — скоба для вынимания панели из кожуха; 20 — телеграфный ключ; 21 — гнезда рабочего кварца передатчика; 22 — переключатель накала приемника; 23 — переключатель рода работы; 24 — фишка для подключения кабеля питания; 25 — правая планка для подключения батарей; 26 — клеммы для подключения элементов типа 3С; 27 — клеммы для подключения элементов типа 3С.

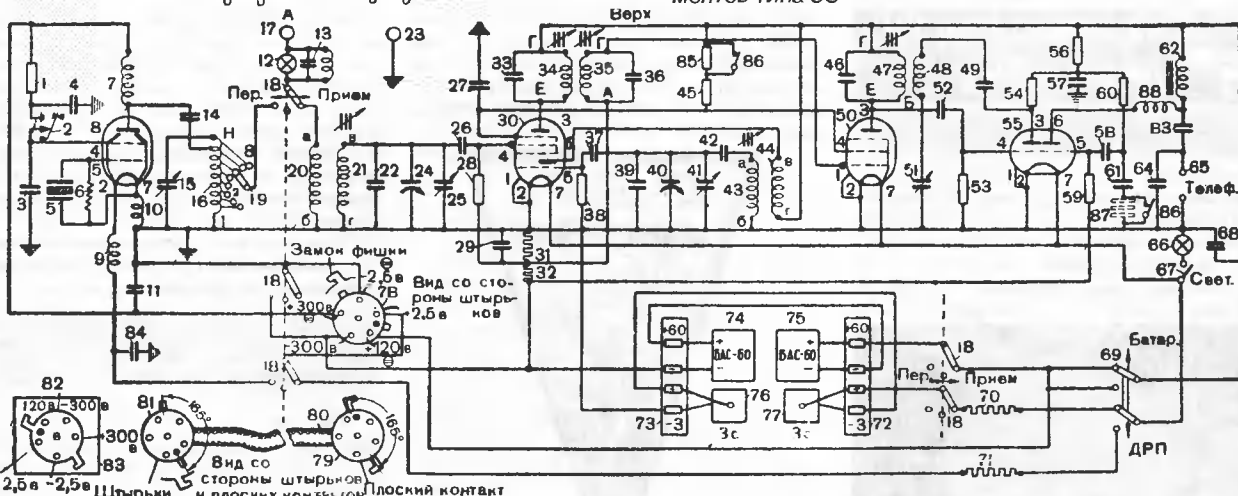


Рис. 2

войск и партизанских отрядов на расстоянии до 300 км. Рабочий диапазон частот этой радиостанции 3,3...5 МГц. Внешний вид блока приемопередатчика показан на рис. 1. В этом блоке находятся также и батареи питания радиоприемника. Аккумуляторы для пита-

той около 6 м, которую использовали при отсутствии поблизости высоких деревьев. Антенна — «луч» длиной 25 м. Общий вес радиостанции — около 36 кг.

Принципиальная схема радиостанции «Прима» приведена на рис. 2. Передатчик выполнен на одной лампе

диостанции, но и зарядку накальных аккумуляторов. Крутить его было нелегкой работой (норматив — по 10...15 минут на бойца). Запас механической прочности радиостанции «Прима» допускал ее сбрасывание в мешке с грузовым парашютом.

ИНТЕРНЕТ: ПОДГОТОВКА ЗАХВАТА ПЛАНЕТЫ

**Александр ГОЛЫШКО, главный эксперт
ЗАО "Компания "МТУ-Информ", г. Москва**

*"Если открыть банку с червями, то собрать их
обратно можно только в банку большего размера"*

Закон Мерфи

Рождение имен и ранние сети

В 1983 г. в Университете штата Висконсин был разработан сервер имен (Name Server). Это позволило значительно облегчить описание пути к ресурсам удаленных систем. И как мы уже отметили ранее, в том же году ARPANET разделяется на ARPANET и MILNET. Последняя интегрируется в созданную годом ранее Оборонную сеть (Defense Data Network).

Тем временем, благодаря новой поставке систем UNIX со встроенной сетевой поддержкой, растет число персональных рабочих станций, соединенных в IP-сеть. Теперь поле деятельности сетевых взаимодействий переносится с больших компьютеров на Интернет.

В том же 1983 г. была организована сеть EARN (Европейская академическо-исследовательская сеть, European Academic and Research Network), подобная BITNET, с установкой шлюзов (финансируется IBM). И наконец, в 1983 г. Том Дженнингс (Tom Jennings) разрабатывает концепцию довольно популярной сети FidoNet.

В 1984 г. на сети вводится упоминавшийся выше принцип системы доменных имен (DNS), а число хост-систем (host — управляющий компьютер), включенных в состав Интернет, превышает 1000! Стремительно растет зона охвата сети. Создается японская сеть JUNET (Japan Unix Network), использующая протоколы Coloured Book, а в USENET вводятся модернизируемые группы новостей. Канада разворачивает годовую кампанию по внедрению сетей в университетах. Сеть NetNorth подключена к BITNET в Университете Итаки, Торонто.

За исключением BITNET и USENET, ранние сети (в том числе ARPANET) строились целенаправленно. Ведь они предназначались для использования замкнутым сообществом специалистов. Как правило, этим работа сетей и ограничивалась. Особой потребности в совместимости сетей не было и, следовательно, не было и самой совместимости. Кроме того, в коммерческом секторе начали появляться альтернативные технологии, такие как XNS от компании Xerox, DECnet, а также SNA от IBM. Только в программах JANET (Великобритания, 1984 г.) и позднее в NSFNET (США, 1986 г.) было в явной форме провозглашено намерение — обслуживать всех (!), кто при-

частен к системе высшего образования (независимо от специализации). Как было записано в программе NSFNET, для того чтобы американский университет мог получить от NSF средства на подключение к Интернет, он "должен обеспечить доступность этого подключения для всех подготовленных пользователей в университетском городке".

Интернет становится повседневным

Таким образом, уже к 1985 г. технологии Интернет поддерживались широкими кругами исследователей и разработчиков. Интернет начинали использовать для повседневных компьютерных коммуникаций самые разные люди. А особую популярность завоевала, разумеется, электронная почта, работавшая на разных платформах. Совместимость различных почтовых систем продемонстрировала выгоды массовой "электронной связи" между людьми.

В 1985 г. открывается сеть под скромным названием Всемирная электронная связь (Whole Earth 'Lectronic Link, WELL), существующая и поныне. В том же году Колумбийский институт информатики (Information Sciences Institute, ISI) получает от DCA полномочия в управлении корневой доменной системой, а Исследовательский институт Стенфорда образует Комитет именованная доменов Интернет (DNS NIC).

15 марта 1985 г. образован домен symbolics.com — первый зарегистрированный в Сети домен. За ним последовали cmu.edu, purdue.edu, rice.edu, ucla.edu (апрель); css.gov (июнь); mitre.org (июль).

Тем временем североамериканцы продолжали творить историю, совмещая свои исторические даты. Так, в том же 1985 г., к столетию со дня забивки последнего костья в железнодорожное полотно Канадской дороги, последний университет Канады был подключен к сети NetNorth в рамках проводимой однолетней кампании.

В 1985 г. стартовала программа создания сети NSFNET (скорость главного канала 56 кбит/с). Из Ирландии для годичного руководства программой NSFNET был приглашен Дэнис Дженнингс (Dennis Jennings). Он активно способствовал принятию важного решения об обязательном использовании в NSFNET протокола TCP/IP. Сеть вступила в строй в 1986 г. и сыграла важную роль в дальнейшем становле-

нии Интернет, а потому мы к ней еще вернемся.

В рамках NSFNET Национальный научный фонд США (NSF) образовывает пять суперкомпьютерных центров для обеспечения общедоступных вычислительных мощностей (JVNC@Princeton, PSC@Pittsburgh, SDSC@UCSD, NCSA@ UIUC, Theory Center@Cornell) и тем самым вызывает рост числа подключений, особенно со стороны университетов. Во главе проекта поставлен Стив Вульф (Steve Wolff).

В то же время в рамках Технической группы Интернет (IAB) организуется Internet Engineering Task Force (IETF) и Internet Research Task Force (IRTF). Первое собрание IETF прошло в Сан-Диего.

Первая свободная сеть Freenet (Cleveland) начинает работу 16 июля 1986 г. под эгидой Общества свободного доступа (Society for Public Access Computing, SoPAC). Позже программа Freenet переходит под управление Национальной общедоступной сети (The National Public Telecomputing Network, NPTN). Это произошло в 1989 г.

Продолжаются разработки приложений. В 1986 г. был разработан Протокол передачи новостей (Network News Transfer Protocol, NNTP) для повышения эффективности Usenet при работе через TCP/IP, а Крэг Парtridge разработал технологию Почтовых расширений (Mail Exchanger, MX records) для обеспечения хостов вне IP-сетей собственными доменными адресами.

Национальный научный фонд США по контракту передает права на управление и развитие опорных магистральной сети компании MERIT, Inc (Michigan Education and Research Infrastructure Trade) при участии MCI Corporation и IBM. Количество узлов сети достигло 10. В 1987 г. открывается сеть UUNET на средства Usenix для обеспечения коммерческих служб UUCP и Usenet.

Развивается электронная почта. Организуется связь e-mail между Германией и Китаем с использованием протоколов CSNET. Растет география Сети, и вот уже послано 20 сентября 1987 г. первое электронное письмо из Китая.

Тем временем сеть NSFNET переведена на каналы T1 (скорость 1,5 Мбит/с). Количество присоединенных узлов возросло до 13, а общее число хост-систем Интернет превысило 10 000!

Первые болезни

1988 г. запомнился многим из тех, кто так или иначе связан с компьютерными сетями. 2 ноября сетевой вирус Морриса (Internet Worm) распространяется по Сети, заражая около 6000 из 60000 хост-систем. Тогда же появился и термин "хакер". Зато по инициативе DARPA сформирована Группа компьютерной безопасности (Computer Emergency Response Team, CERT) в ответ на инцидент с вирусом Морриса. Отдел Безопасности (DoD) решает принять принципы Открытого сетевого взаимодействия OSI. Государствен-

ная программа OSI (US Government OSI Profile, GOSIP) определяет набор протоколов для использования в правительственных целях. Так, собственно, и родилась неразлучная пара: киберпреступники и киберполиция.

А вот тогда же Джерко Ойкаринен (Jarkko Oikarinen) разрабатывает технологию "многопользовательской беседы" (Internet Relay Chat, IRC), и многочисленные любители "посидеть в чатах" обязаны предоставлением этой возможности именно ему. Эта разработка до сих пор остается одним из самых популярных средств общения в сети и, вероятно, является одной из разновидностей "сетевой" болезни, позволяя одновременно общаться практически неограниченному количеству участников.

Первые канадские внутренние сети соединяются с сетью NSFNET: ONet через Cornell, RISQ через Princeton и BCnet через Вашингтонский университет.

А еще популярная понине сеть FidoNet получает связь с Интернет для взаимообмена электронной почтой и новостями.

Конец 80-х годов прошлого века ознаменовался очередным важным событием: европейскими поставщиками сетевых услуг образован комитет RIPE (Reseaux IP Europeenne) для обеспечения административной и технической координации пан-европейских IP-сетей.

Происходят первые слияния коммерческих почтовых систем и Интернет: MCI Mail через CNRI, CompuServe через Университет Огайо. После слияния CSNET с BITNET организуется Учебно-исследовательская сетевая корпорация (Corporation for Research and Education Networking, CREN).

Зарождение паутины и всемирного языка

Уже в 1989 г. число узлов (хостов, рабочих станций) Сети превысило 100 000! А Тим Бернерс-Ли (Tim Berners-Lee) из Европейской лаборатории физики элементарных частиц (CERN, Швейцария, Женева) разработал технологию гипертекстовых документов, а именно язык HTML (HyperText Markup Language — язык разметки гипертекстов). HTML лежит в основе формирования документов World Wide Web (WWW) и позволяет пользователям иметь доступ к любой информации, находящейся на компьютерах, объединенных сетью Интернет. Вскоре этот язык был распространен по всему миру браузером (поисковая программа) Mosaic, разработанным в NCSA.

В двух словах, язык HTML является универсальным, потому что его понимают все компьютеры. Кроме того, он дает всем желающим средства для:

- публикации электронных документов с заголовками, текстом, таблицами, фото, различными списками и пр.;

- загрузки электронной информации с помощью щелчка "мыши" по гипертекстовой ссылке;

- разработки форм для выполнения транзакций с разнообразными удаленными службами, для поиска информации, резервирование, нужд электронной коммерции и пр.;

- включения в документы различных электронных таблиц, аудио- и видеоклипов, а также других документов.

Особых успехов HTML добился в 90-х годах прошлого века благодаря развитию и росту WWW, когда он был существенно расширен и дополнен на базе самого широкого практического использования. Поскольку для языка с глобальным охватом чрезвычайно важно наличие соглашений между HTML-авторами Web-страниц и разработчиками, совместная работа над HTML была активной и плодотворной. Рождались новые версии языка, имевшие своей целью возможность использования для всех типов устройств (ПК с графическими дисплеями, сотовые терминалы, речевые устройства и пр.) любой информации из сети Интернет. В каждой версии HTML делались попытки учесть пожелания как можно большего числа участников информационного обмена в сети. Достижение совместимости создаваемых в сети документов снижает расходы разработчиков и пользователей, и в идеале они должны пользоваться лишь одной версией единого языка. Ведь если Интернет будет представлять собой смесь из документов в несовместимых взаимно нечитаемых форматах, коммерческая привлекательность сети будет падать. Поэтому большинство специалистов признают, что документы HTML должны работать в различных браузерах и на разных компьютерных платформах. Однако, как и всегда, каждый разработчик любит потянуть одеяло на себя.

Вторая версия HTML 2.0 была внедрена в ноябре 1995 г. под эгидой уже упоминавшегося IETF. В том же году появилась и версия HTML 3.0. А до них была версия HTML+, разработанная в 1994 г. Однако в "музыкантах" согласия не было, и усилиями рабочей группы World Wide Web Consortium (его еще кратко называют W3C) по упорядочению общепринятых положений HTML в 1996 г. была разработана версия HTML 3.2, официально принятая в январе 1997 г. В этой версии была сделана попытка объединения наиболее распространенных браузеров Microsoft и Netscape. Следующая, наиболее современная версия HTML 4.0, предусматривает определенную свободу самостоятельного внесения дополнений в HTML, тогда как ранее разработчики пытались включить в спецификацию языка как можно большее число существующих, но официально не утвержденных элементов.

Однако основополагающие принципы HTML заключаются в том, что создатель контента (какого-либо информационного фрагмента) в сети не имеет возможностей абсолютного управления результатами поиска. Например, строка текста может идентифицироваться как секционный заголовок, но специальный способ, с помощью которого заголовок появляется на экране,

остается в индивидуальной программе просмотра. Таким образом, маркировка HTML в Web-документах информирует клиентов о том, как представлять текст и изображение, но не обеспечивает никакой подсказки относительно информации, содержащейся в тексте. Поэтому следующим важным шагом в развитии общения в сети стало развитие языка XML (eXtensible Markup Language — язык с расширенной разметкой). XML создает возможность создания типов документов, которые могут включать семантическую информацию. То есть могут идентифицироваться индивидуальные области, содержащие специфическую форму контента, например, имя, фамилию, профессию и т. д. Это дает возможность организации специфических видов поиска, например, документов, относящихся к индивидуумам с определенной фамилией, чья профессия радист. Или, к примеру, можно воспроизводить одни и те же данные у разных клиентов в различных формах. В общем, можно искать картины, показывающие милый сердцу лик, или же присутствие крупного изображения человеческого тела может быть использовано для обнаружения потенциальной порнографии.

На этом мы закончим наше "языковое" лирическое отступление, а в следующий раз поговорим о подготовке и начале работы WWW.

СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Окончание. Начало см. на с. 64

Если теперь движок R3 поворачивать в обратном направлении, установится линейный режим, при котором отношение сигнал/шум незначительно улучшится, однако амплитуда выходного сигнала падает. Следует иметь в виду, что хотя интервал питающих напряжений, при котором сохраняются основные параметры приемника, указан 3—9 В, для каждого конкретно выбранного напряжения необходимо уточнить оптимальное положение движка переменного резистора R3 по вышеприведенной методике.

При отсутствии ГСС можно воспользоваться передатчиком, с которым предполагается работа приемника, располагая его на таком удалении от приемника, при котором выходной сигнал еще не ограничивается.

В заключение нужно отметить, что, как и у любого сверхрегенератора, помехоустойчивость приемника и его избирательность невелики, поскольку полоса пропускания, численно равная нескольким частотам суперизации [1], составляет 120...140 кГц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белкин М. К. и др. Сверхрегенераторы. — М.: Радио и связь, 1983.
2. Фролов В. Простые приемники прямого усиления. Радиоежегодник, 1985. — М.: ДОСААФ.



“POLAR” — СУПЕРТЕЛЕВИЗОР ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

В ряду современных и качественных телевизоров “POLAR” появились две новые модели — 5101 и 5401 с диагоналями 51 и 54 сантиметра соответственно. В них прекрасно сочетаются современный дизайн и уникальная технология DIGI-TOTAL. Претерпели изменения схемные решения и, благодаря этой новой технологии, улучшилось качество изображения, появились новое, еще более красочное и удобное меню, телетекст с памятью на десять страниц, а также система интеллектуальной помощи пользователю.

ры имеют эффективную защиту от перегрузок, связанных со значительными перепадами напряжения, и сохраняют работоспособность при изменении напряжения сети в пределах 120—242 В. Потребляемая аппаратами мощность не превышает 75 Вт.

В новых моделях телевизоров используется управляемый по цифровой шине I²C всеволновый селектор каналов с синтезатором частоты. Диапазон принимаемых частот включает все каналы MB и DMB, кабельные каналы (CATV) и кана-



Все лучшее от прежних моделей телевизоров “POLAR”, разумеется, присуще и новым моделям. Это — качественные кинескопы ведущих мировых производителей, высокочувствительные всеволновые селекторы каналов, мощные динамические головки, система автоматического баланса белого, возможность подключения любых видеоустройств. Телевизо-

лы HYPERBAND. Чувствительность тракта изображения телевизора, ограниченная синхронизацией, в диапазоне метровых волн не хуже 40 мкВ, а в диапазоне дециметровых волн не хуже 70 мкВ.

Телезрители знают, как раздражает изменение уровня звука при переходе с одного канала на другой. Этот эффект отсутствует в телевизорах “POLAR”. Они имеют

систему автоматической регулировки громкости, которая поддерживает одинаковым уровень звука при переключении каналов независимо от уровня передаваемого с телецентра сигнала.

При включении телевизора обеспечивается задержка подключения видеоусилителей на время прогрева катодов, а при его выключении с пульта дистанционного управ-

ления снимается анодное напряжение с кинескопа (полностью открываются видеоусилители). Это продлевает срок службы кинескопа и устраняет его послесвечение.

Управление телевизором осуществляется с помощью микроконтроллера фирмы INFINEON SDA555XFL по цифровой шине I²C через местную клавиатуру, расположенную на корпусе аппарата, или через пульт дистанционного управления (в коде RC-5). Данные о конфигурации и настройках сохраняются в энергонезависимом ППЗУ.

Визуально интерфейс управления реализован в виде текстово-графического меню на экране на русском языке. Благодаря этому управление многочисленными дополнительными функциями (часы, таймер, замок и др.) не вызывает никаких затруднений. Но еще большее удобство для пользователя предоставляет система “интеллектуальной помощи”, приветствие которой появляется каждый раз при включении телевизора. Например, очень удобная функция в телевизоре — “часы”, но заниматься установкой времени при каждом подключении телевизора к сети по вкусу далеко не каждому.

Преимущество примененного микроконтроллера — наличие десятистраничного декодера телетекста. Теперь журналы с интересной и полезной информацией можно просматривать в десять раз быстрее! Но и это не все. Микроконтроллер SDA555XFL имеет большую внутреннюю память — достаточную, чтобы разместить в ней несколько занимательных электронных игр. Это также реализовано в новых моделях телевизоров.

Сразу после покупки производитель рекомендует включить демонстрационный режим. Телевизор сам продемонстрирует все многообразие функций. Нет больше необходимости читать руководство по эксплуатации, которое, конечно, прилагается к телевизору и написано простым и доступным языком с множеством картинок. Но, несомненно, лучше все увидеть непосредственно на экране.

Как и все остальные модели телевизоров “POLAR”, новые модели обеспечивают прием программ в системах PAL/SECAM B/G, D/K, а также воспроизведение видеозаписей в системе NTSC 4.43/3.58. Они имеют систему цифрового шумоподавления, автоматическое отключение телевизора через 5 минут после окончания вещания и многое другое...



ЗАО “Технософт”

E-mail:

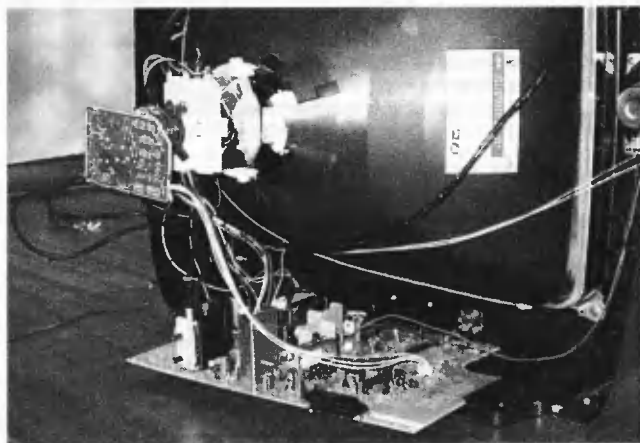
<tecnosoft-group@mtu-net.ru>

Тел./факс: **757-65-30;**

757-66-11.

Тел. **754-78-86.**

Телефоны магазинов в Москве, торгующих телевизорами “POLAR”:
**491-31-19; 450-64-51;
746-93-41; 730-07-75.**



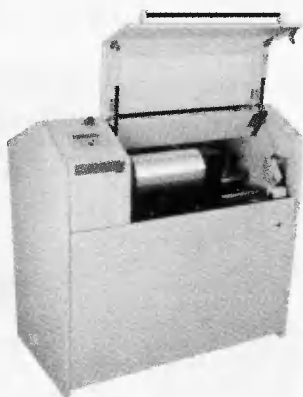
LaserGraver

Лазерные плоттеры LaserGraver 4000S PCB
для шлонов печатных плат

СДЕЛАЙТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР!

LaserGraver 4000S PCB это:

- РАСТРОВЫЙ МЕТОД ЗАПИСИ ☒
- КОНСТРУКЦИЯ ВНЕШНИЙ ВАКУУМНЫЙ БАРАБАН ☒
- СОВРЕМЕННЫЙ ЛАЗЕР С ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ НАКАЧКОЙ ☒
- ПОЛНОЕ ОТСУТСТВИЕ ХИМИИ И "МОКРОЙ" СТАДИИ ОБРАБОТКИ ☒
- ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ФОРМАТОВ ☒
- КЛАСС ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ - ДО 5-ГО ☒
- ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ - ПОГРЕШНОСТЬ НЕ БОЛЕЕ 15 МКМ ☒
- МИНИМАЛЬНАЯ ШИРИНА ПРОВОДНИКА НЕ БОЛЕЕ 50 МКМ ☒
- КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ ☒
- ЕДИНЫЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ☒
- СОВМЕСТИМОСТЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ☒
- ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ФОРМА И РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ И КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК ☒
- РАБОТА ПРИ ДНЕВНОМ ОСВЕЩЕНИИ ☒
- УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ ☒
- ПОДДЕРЖКА КЛИЕНТОВ ☒
- ОПЫТ РАБОТЫ БОЛЕЕ 160 СИСТЕМ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ ☒
- ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА ☒
- УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ☒
- РАЗРЕШЕНИЕ 508-3387 dpi ☒
- ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 0,75 м²/ч ☒



123480 Москва, а/я 45
Тел.: (095) 494-0500
Факс: (095) 494-9588
E-mail: sales@alphalaser.ru
http://www.alphalaser.ru



АЛЬФА

НЕДЕЛЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

И ВСЕРОССИЙСКАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА-КОНФЕРЕНЦИЯ

СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ



ОРГАНИЗАТОР:
Тел. (812) 235-0497,
320-8092, 320-8876,
Факс: (812) 320-8090
E-mail: scl@ind@restec.spb.su,
Internet: http://www.restec.ru

РЕСТЭК
ВЫСТАВОЧНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ РАЗДЕЛ
РОБОТОТЕХНИКА
Официальная поддержка - РАСУ
Информационная поддержка: **КАЧЕСТВА**

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2002, № 3, с. 43

ПРЕДЛАГАЕМ

Аккумуляторы более 200 видов
для: пожарной сигнализации, радиостанций, источников бесперебойного питания и т. д.

Доставка по России.

Москва (095) т/ф.: 962-91-98; 962-94-10.

С.-Петербург (812) т. 535-25-96.

Электронная почта:

ms_time@hotmail.com
www.time1.ru

* * *

Корпусы для радиоэлектроники:

— пластмассовые до 200 наименований;

— металлические до 100 типоразмеров.

Тел./факс (095) 192-85-65.

E-mail: kaskad2000@mtu-net.ru

www.kaskad.webzone.ru

* * *

Реализуем для юных радиолюбителей, кружков, учебных заведений обучающие комплекты Основы радиоэлектроники, Основы цифровой техники и многое другое. Подробности письмом.

433310, Ульяновская обл., р. п. Ишеевка, ул. Новокомбинатовская, 1, 149, Головину П. П. Т./ф.: 8-84254-22656, E-m: golovin_pp@mail.ru.

ПОСЫЛТОРГ ДЛЯ ВАС!

Программатор PIC-контроллеров — 500 руб.

Программатор УФППЗУ — 550 руб.
CD-ROM справочник "Микросхемы памяти" — 75 руб.

Набор "Частотомер 250 МГц" — 450 руб.

Цифровая шкала трансивера — 700 руб.

Набор основных элементов для сборки микропроцессорного металлоискателя — 600 руб.

И еще свыше 350 радионаборов...

107113, г. Москва, а/я 10 "Посылторг". Тел. (095) 304-72-31

Каталог высылается БЕСПЛАТНО!

Интернет-магазин: **WWW.DESSY.RU**

* * *

РАДИОДЕТАЛИ — ПОЧТОЙ!

Быстро, недорого, удобно!

Каталог 15000 наименований (импорт. + отеч.) — 40 руб. без почтовых расходов.

111401, г. Москва, а/я 1 "Посылторг". Тел. (095) 176-18-03

Интернет-магазин:

WWW.SOLON.RU

Впервые! Схемы и сервис-мануалы бытовой и офисной радиоэлектронной аппаратуры на CD — почтой!

107113, г. Москва, а/я 10 "Посылторг"

ООО "ЭЛКО-С"

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

По эскизам в журналах "Радио", "Радиолюбитель" 1991—2002 гг.

Односторонние 37 руб./дм² двусторонние с металлизацией 65 руб./дм².

Полная или частичная комплектация радиоэлементами по желанию заказчика. Возможно изготовление печатных плат по индивидуальным эскизам.

РАДИОДЕТАЛИ — ПОЧТОЙ

Каталог — 28 руб. без почтовых расходов.

Оплата наложенным платежом.

633190, Новосибирская обл.,

г. Бердск, 10-е о/с, а/я 113.

E-mail: elcos@sibnet.ru

* * *

Изготовление металлических корпусов (кожухов) широкого применения, "19" конструктивы. По чертежам заказчика. Нанесение порошкового покрытия красителями различных цветов и структуры. Шелкография.

Изготовление измерительных приборов связи для поиска повреждения в силовых и связных кабелях.

Адрес: 11141, Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 8.

Тел.: (095) 306-2280,

Факс: (095) 306-3385.

E-mail: alas@ok.ru,

http://www.alas-e.ru

Отдел рекламы журнала «Радио»
тел.: 208 9945, тел./факс: 208 7713
advert@radio.ru

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

MALL S

№

6 27
5 23
3 30