

# радио любитель

Международное радиолюбительское издание  
International amateur radio publication

Ежемесячный массовый журнал  
№12 (132). Издаётся с января 1991 г.

Главный редактор  
Валентин БЕНЗАРЬ, EU1AA.

Над журналом работали:  
К. БУДКЕВИЧ, EU1FC,  
В. КОНОВАЛОВ, EU1CL,  
Н. БЕНЗАРЬ, EU1NB,  
Е. КУЦЕРА,  
В. ПРАЧКОВСКАЯ,  
О. БУСЬКО, EU1AVK,  
С. КОВАЛЬЧУК, EW1SK,  
В. СКУТИН, © Nemo

Отдел экспедирования и рассылки журналов:  
Р. СТАСЕВИЧ,  
тел./факс (+375-17) 222-59-85.

Адрес для писем: 220050, г. Минск-50, а/я 41.

E-mail: [rl@tut.by](mailto:rl@tut.by)  
<http://www.qsl.net/radiolub/>

Требования к графическим материалам  
рекламного характера в электронном виде:  
CorelDRAW до 10.0, все шрифты в кривых:  
Bitmaps 300 dpi: TIFF, 300 dpi: CMYK  
в сопровождении печатной копии.  
Материалы для публикации принимаются в  
рукописном, печатном и электронном вариантах.

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

Журнал зарегистрирован Государственным  
комитетом Республики Беларусь по печати  
(рег. удост. № 342 от 26.03.97 г.).

Учредитель: ЗАО "Радиолюбитель".

Дата выхода в свет 05.12.2001.  
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 5,5 печ. л.  
Тираж 6000. Зак. 48. Цена свободная.

Адрес редакции:  
г. Минск, ул. Чкалова, 38, кор. 2.  
Тел./факс (+375-17) 222-59-85.

Отпечатано в типографии ЗАО "Радиолюбитель"  
(220065, РБ, г. Минск, ул. Чкалова, 38, кор. 2).  
Лицензия ЛП № 83 от 18.12.97 г.

© Радиолюбитель

## ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

КОЛОНКА РЕДАКТОРА .....	2
<b>БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ</b>	
Б. СТУПАНОВ. 100 ВТ – УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ГИТАРЫ .....	3
<b>АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ</b>	
А. ФИЛИПОВИЧ. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ИК ЛУЧАХ .....	5
Н. ЯРОШ. ПРОСТОЙ КОДОВЫЙ ЗАМОК .....	7
А. МЕЛЬНИКОВ. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ .....	7
А. ЛИСИЦЫН. ПРОСТЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ .....	8
Е. БАРСУКОВ. ФОТОРЕЛЕ .....	8
<b>ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ</b>	
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ .....	9
<b>РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ</b>	
А. КОРЯКИН. РАЗВЕТВИТЕЛЬ НОМЕРА 1X2 С ПИТАНИЕМ ОТ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ .....	12
Ю. ГРИДИН. БЛОКИРАТОРЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА .....	13
А. ШИШКО. ДОРАБОТКА ТЕЛЕФОННОГО АППАРАТА .....	14
<b>САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ</b>	
А. ИЛЬИН. СЧЕТЧИК ИОНОВ .....	15
<b>SPECTRUM-РАЗДЕЛ</b>	
© NEMO. ЭВОЛЮЦИЯ ПЛАТФОРМЫ SPECTRUM .....	16
<b>ВИДЕОТЕХНИКА</b>	
А. КРОТЧЕНКОВ. ТЕЛЕВИДЕОКОМПЛЕКСЫ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ СЕРИИ HORIZONT CTV-672VD .....	20
<b>РАДИОЛЮБИТЕЛЬ – НАЧИНАЮЩИМ</b>	
В. БЕНЗАРЬ, EU1AA/5B4AGM. СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК .....	25
ПОМОГИТЕ СИДОРОВУ .....	26
Д. ПЕЧЕНЬКОВ. РОЗЕТКА ДЛЯ ЛЕНТАЕВ .....	27
А. ФИЛИПОВИЧ. ИГРУШКА С ДУ НА ИК ЛУЧАХ .....	27
О. ОКУНЕВИЧ. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД .....	28
Т. РАДКЕВИЧ. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БАТАРЕЙ .....	28
Е. КОВАЛЕВ. НЕВИДИМЫЙ СВЕТ, НЕСЛЫШИМЫЙ ЗВУК .....	29
Н. ДЮК, Д. РАДИОНОВ. ПРОБНИК В СПИЧЕЧНОМ КОРОБКЕ .....	30
С. МОЙСЕЕНКО. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ И ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО .....	31
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b>	
А. ИЛЬИН. ОПРЕДЕЛЯЕМ ЦОКОЛЕВКУ .....	31
<b>ИЗМЕРЕНИЯ</b>	
А. ИЛЬИН. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВАХ .....	32
С. ГАВРИЛОВ. МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ .....	33
<b>ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ</b>	
С. ГАВРИЛЮК. БАЗОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ СВ ДИАПАЗОНА .....	34
<b>СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ</b>	
АНАЛОГИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ	
УНИПОЛЯРНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИС .....	35
КМДП ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТИПА CD 4000 .....	35
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ КОНТРОЛЛЕРОВ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ КА3842В (КА3842BD) АНАЛОГИ: UC3842, 1033EY10) КА3843В (КА3843BD) (UC3843) КА3844В (КА3844BD) (UC3844) КА3845В (КА3845BD) (UC3845) .....	39
<b>РАДИОЛЮБИТЕЛЬ – 2001</b>	
СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" ЗА 2001 ГОД .....	41
<b>КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ</b> .....	40

### Внимание

Читатели России и стран ближнего зарубежья могут подписаться на журналы "Радиолюбитель" и "Радиолюбитель. КВ и УКВ" по каталогу агентства "Роспечать".  
Подписные индексы (74996 и 74924) и другую информацию можно найти на странице 412 "Издания ближнего зарубежья" каталога агентства "Роспечать".

## ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вот и завершился трудный для всех нас 2001 год. Одним он принес огорчения и печали, другим радости. Увы! – судьбу мы изменить не можем. Правда, есть одно дело, которое нас всех объединяет, сближает, делает друзьями и помогает забыть о невзгодах. Это – радиолобительство. Журналы “Радиолобитель” и “Радиолобитель. КВ и УКВ” вместе с другими журналами, издающимися в России и на Украине, освещающая разные стороны нашего увлечения по своему, помогают нам всем не терять этот дух увлечения, сближающий всех нас. Как бы не складывалась у нас всех жизнь, мы находим время открыть страницы любимых журналов и найти для себя что то новое, полезное, вспомнить старое, заинтересовать молодежь, передать свой опыт без корысти и выгоды. Таков уж мир радиолобителей! А мы, радиолобители, чьей профессией стало издательское дело, попытаемся сделать в 2002 году наши журналы более интересными и доступными для Вас.

Вам всем, Вашим близким и друзьям на необъятных просторах СНГ желаем счастья, здоровья, благополучия и радости общения с миром радио!

По уже сложившейся традиции, в конце года мы представляем авторов, приславших наиболее интересные статьи и материалы:

А.Ильин, г.С.-Перербург

А.Шарый, с.Кувечичи, Черниговская обл.

А.Филипович, г.Дзержинск

А.Колдунов, г.Гродно

Н.Ярош, г.Минск

Б.Шелап, г.Мозырь

Ю.Дайлидов, EW2AAA, г.Слуцк

А.Шендрик, г.Бердск

А.Захаров, г.Воронеж

Ю.Балтин, YL2DX, г.Рига

В.Сушков, RW3GW, г.Липецк

А.Новиков, RZ3EM, г.Орел

Я.Лаповок, UA1FA, г.С.-Петербург

Ю.Стрелков-Серга, UT5NC, г.Винница

Эти авторы награждаются призами – бесплатными подписками на 2002 год.

*Поздравляем всех с наступающим 2002 годом!*

**Уважаемые читатели!**

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

Для этого жителям **Беларуси, Украины и России** нужно перевести на р/с 3012214320013 в Октябрьском ЦБУ Ленинского отделения ОАУ Белинвестбанк в г. Минске, МФО 153001763, для ЗАО “Радиолобитель” (адрес банка: 220065, РБ, г. Минск, ул. Короткевича, 7), соответствующую сумму, а на бланке почтового перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью. В графе “Для письма” необходимо точно перечислить, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете.

При оплате платежным поручением нужно предварительно выписать счет-фактуру.

Расценки на 1 экз. любого из журналов (с учетом пересылки):

1999 г. – 700 белорусских рублей, 4 гривны или 20 российских рублей.

2000 г., 2001 г. и первое полугодие 2002 г. – 1000 белорусских рублей, 5 гривен или 24 российских рубля.

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие по телефону в Минске (+375-17) 222-59-85.

**Приобретение отдельных номеров журнала:****Беларусь**

• в магазине “Книга XXI век” (бывшая “Сельхозкнига”) по адресу: Минск, пр. Ф. Скорины, д.92 (ст. метро “Московская”);

**Российская Федерация**

в магазинах радиодеталей “ЧИП и ДИП”:

• г.Москва, ул.Гиларовского, д.39, тел/факс: (095) 281-99-17, 971-18-27

(ст. метро “Проспект Мира” – радиальная);

• г.Москва, ул.Ивана Франко, д.40, к.1, стр.2, тел. (095) 417-33-55 (платф. Рабочий поселок, 15 минут от Белорусского вокзала);

• г.Москва, ул.Беговая, д.2а;

• г.Ярославль, ул.Нахимсона, 12, тел.(0852) 27-57-15

в АОЗТ “ПРЕССА”;

• г.Калининград, ул.Иванникова, За, тел. 53-67-73, магазин “Книжная лавка”.

**Литва**

в магазинах фирмы “Smaltija”:

• г.Каунас 3000, ул.Кястучио, д.17, тел. 22-45-76, факс 33-72-33;

• г.Каунас 3000, ул.Лайсвеса, д.102

(в здании центральной почты), тел/факс 42-35-65;

• г.Вильнюс, ул.Вокечю, д.26, тел. 61-51-01.

**Украина**

• Фехтел Карел Георгиевич, 03194, г.Киев, Бульвар Кольцова, дом 24 кв.28, тел. 475-19-23.

Б. СТУПАНОВ,  
г. Москва

# 100 Вт – УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ГИТАРЫ

(Окончание. Начало в №11/2001)

На входе усилителя имеются дополнительные гнезда "Выход" и "Вход". Последний переключается контактами гнезда XS3, так что имеется возможность подключения внешнего блока эффектов. Также входные гнезда можно использовать, чтобы подключать внешний предусилитель, отсоединив соответственно внутренний, и использовать только УМ.

В выходном каскаде можно использовать различные мощные транзисторы. Применение транзисторов типа КТ818ГМ и КТ819ГМ позволило получить высокую надежность выходного каскада при довольно легком режиме работы выходных транзисторов. Кроме того, отпала необходимость в температурной защите выходных транзисторов, так как при использовании двух параллельно включенных транзисторов в каждом плече тепловой режим не превышает предельно допустимый. Хороший результат получается при использовании любых мощных транзисторов, выполненных в корпусе ТО-3 (у этого корпуса более низкое тепловое сопротивление). На рынке имеется достаточно широкий выбор импортных и отечественных мощных транзисторов, которые можно применить в этой схеме. Усилитель хорошо работает с любыми, если их характеристики не ниже приведенных на схеме. Чтобы исключить выход из строя выходного каскада, режим работы транзисторов выбирают в области их безопасной работы. Диоды VD2...VD3 должны быть кремниевые типа Д223, КД503, КД509

или другие, им подобные. Транзисторы VT6...VT11 должны быть обязательно установлены на радиаторы. Сигнал с линейного выхода "Line out" имеет уровень около 1,3 В, и поэтому его можно подавать непосредственно на пульт звукозаписи или другое устройство. Уровень выходного сигнала с линейного выхода можно изменить, подобрав номинал резистора R22. Резисторы R20...R21 сопротивлением 1 Ом рассчитаны на рассеиваемую мощность не менее 10 Вт. Даже при такой мощности они сильно нагреваются, поэтому при монтаже их надо устанавливать в стороне от остальных деталей схемы. Их можно установить на небольшие радиаторы или на радиаторы выходных транзисторов, если последние обеспечат дополнительный отвод тепла (каждый резистор добавляет около 10 Вт тепловой мощности). Резисторы R16...R19 номиналом по 0,1 Ома – мощностью 5 Вт каждый.

Режим эксплуатации гитарного усилителя весьма жесткий, поэтому не следует экономить на размере используемых радиаторов. Используйте для этой цели максимально доступные для вас радиаторы и, таким образом, вы повысите надежность своей конструкции.

К выходу усилителя можно подключать две колонки по 75...100 Вт, 8 Ом в параллель ( $R_n = 4$  Ом) или 1 колонку 150...200 Вт,  $R_n = 4$  Ом. При сопротивлении нагрузки  $R_n = 8$  Ом, выходная мощность усилителя уменьшается до 60...65 Вт.

## Блок питания

При конструировании сетевого блока питания соблюдайте осторожность, т.к. нарушение мер безопасности может привести к поражению электрическим током.

Мощность силового трансформатора Т1 блока питания (рис.3) должна быть не менее 150 Вт. Если есть возможность, то лучше применить тороидальный – у него меньше поле рассеивания и меньшие габариты при той же мощности. Первичная обмотка защищена предохранителем FU1, рассчитанным на ток 5 А. Мостовой выпрямитель на ток не менее 5 А установлен на радиаторе. Мощные стабилитроны VD9...VD10 на напряжение стабилизации  $U_{ст} = 15$  В также установлены на небольших теплоотводах вместе с токозадающими резисторами R2 и R3, в стороне от остальных элементов схемы, т.к. в процессе работы они сильно нагреваются.

Узел на элементах VD5...VD8, R1, C1 предназначен для разделения "электрической" земли схемы и контура заземления сети, чтобы предотвратить "пролезание" фона переменного тока от электрооборудования и защитить гитариста от поражения электрическим током в случае возникновения неисправности силового трансформатора блока питания. Резистор R1 номиналом 10 Ом предотвращает фон переменного тока, а конденсатор C1 емкостью 0,1 мкФ служит для устранения радиочастотных наводок. В случае повреждения сило-

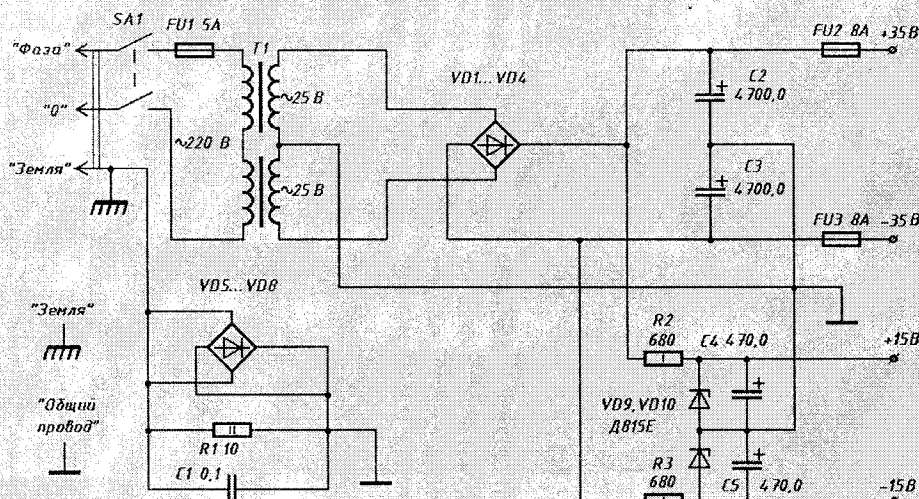


Рис. 3

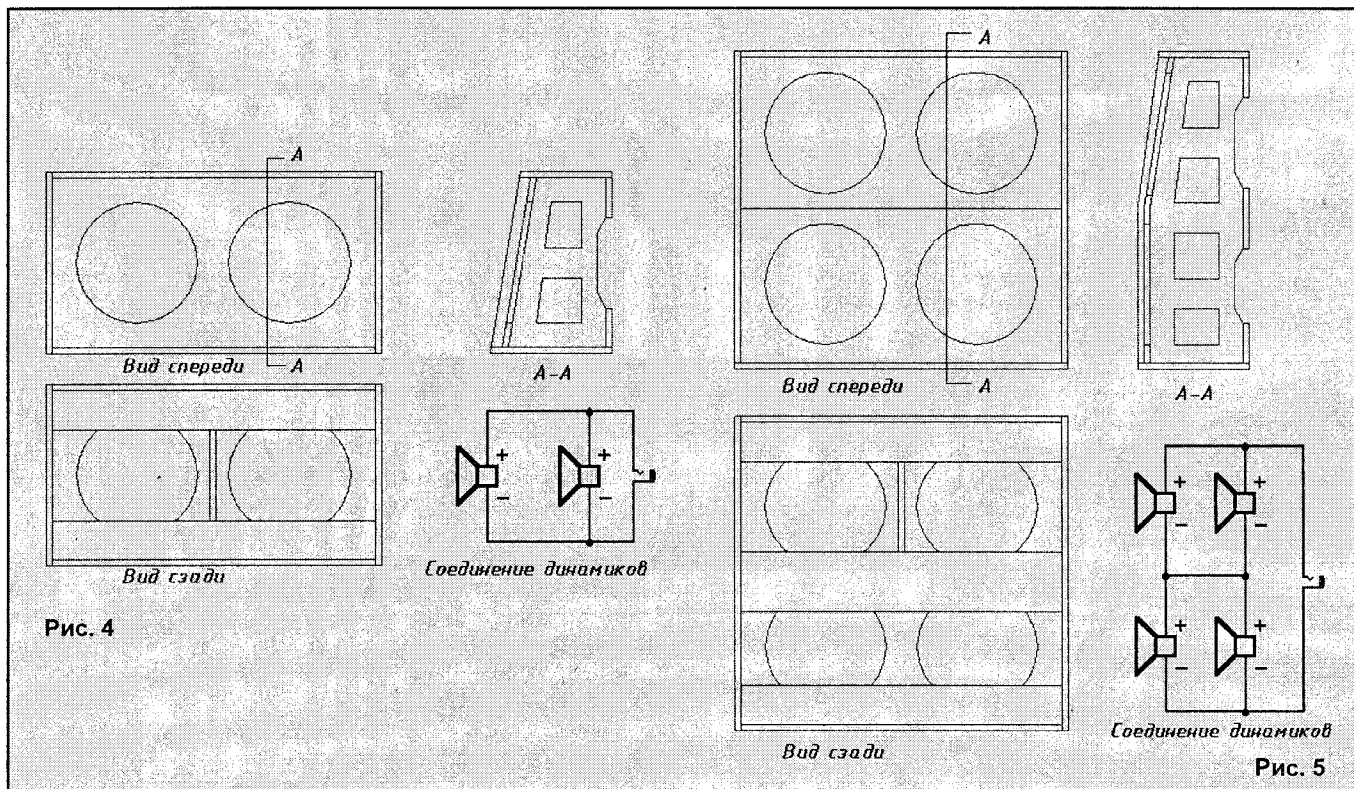


Рис. 4

Рис. 5

вого трансформатора (пробой сетевой обмотки на вторичную или на корпус), диодный выпрямитель закорачивает на землю ток, возникающий при повреждении и, таким образом, защищает гитариста от поражения. Несмотря на то, что эта неисправность встречается крайне редко, лучше обезопасить себя изначально при конструировании усилителя. Вообще при создании конструкций, которые предполагается эксплуатировать в "жестких" условиях (а именно к таким и относятся гитарные "комбы"), к вопросам электробезопасности следует отнестись с повышенным вниманием.

После окончания монтажа следует убедиться в том, что все токоведущие провода, связанные с электрической сетью, тщательно изолированы и надежно закреплены. Провод, подключаемый к контурному заземлению, должен быть присоединен к шасси конструкции через отдельный болт (нельзя использовать для подключения болты крепления элементов схемы). Провод подключают к отдельному болту заземления между двух шайб и закручивают двумя гайками (вторая – контргайка), чтобы исключить ослабление крепежа от вибраций в процессе эксплуатации. Усилитель можно разместить в корпусе одной из колонок или собрать в виде отдельной конструкции. В любом случае монтаж и конструкцию нужно выполнить очень тщательно.

Конструкция акустических систем может быть самой разнообразной и зависит от примененных динамических головок.

Предлагаемые варианты конструкции АС неоднократно повторялись и показали высокие эксплуатационные характеристики. Оба варианта выполнены по принципу открытых акустических систем. Это исключает собственные резонансные частоты корпуса и при применении современных среднечастотных динамических головок позволяет получить высокое качество звучания.

Первый вариант (рис.4) – одна колонка, в которой установлены две динамические головки по 75...100 Вт ( $R_n = 8 \text{ Ом}$ ) каждая. Применение таких мощных излучателей связано, опять таки, с увеличением коэффициента надежности и желанием иметь некоторый запас по мощности. При использовании излучателей по 50 Вт, 8 Ом АС будет работать в предельном режиме, и надежность резко уменьшится.

Второй вариант (рис.5) – применение двух колонок по 4 динамика 35...50 Вт ( $R_n = 8 \text{ Ом}$ ) в каждой. При параллельном включении общее сопротивление нагрузки равно  $R_n = 4 \text{ Ом}$ , электрическая мощность сохраняется равной 100 Вт, но качество звучания получается намного лучше.

Корпуса АС собраны из MDF-панелей толщиной 22...25 мм. Испол-

зование MDF позволяет получить механически прочную долговечную конструкцию, мало подверженную сильным вибрациям. Если применить обычные ДСП (что несколько дешевле), срок службы такого корпуса значительно сокращается, особенно если усилитель предназначен для работы с переездами на разные сцены и площадки.

Все элементы корпуса проклеены и скреплены специальными мебельными болтами с Т-образной гайкой. Это увеличивает механическую прочность и долговечность корпуса. Кроме того, по внутренней стороне торцов приклеены и прикреплены шурупами деревянные бруски сечением 25x25 мм. Особое внимание нужно обратить на крепление динамических головок к передней панели. Головки должны быть прикручены болтами с гайками, а не шурупами. Между динамиком и головкой обязательно нужно проложить прокладку из мягкого материала (например, резины или пластика), чтобы обеспечить герметичность соединения. При работе с MDF необходимо тщательно произвести разметку и подготовить отверстия под крепления с помощью дрели. Это предотвратит повреждение плоскости сечения плиты. Качество MDF-панелей позволяет обойтись без внешней отделки, только торцевые плоскости нужно заделать специальной лентой, которая продается вместе с панелями.

А. ФИЛИПОВИЧ,  
г. Дзержинск

# УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ИК ЛУЧАХ

Автоматика всегда поможет!

В процессе эксплуатации СДУ были выполнены следующие доработки:

1. Число программ СДУ можно легко увеличить с 8 до 16. Для этого блок А10 собирают по схеме, приведенной на **рис. 18**. Блок МДУ-1-3 позволяет это сделать, так как содержит четыре программных выхода РА...РД, уровни сигналов при той или иной включенной программе приведены в **табл. 1**.

Эти сигналы преобразуются дешифратором, выполненным на микросхеме К561ИДЗ, в прямой код, который снимается с выводов 1...11, 13...17 ИМС.

2. Печатная плата блока А10 (первый вариант на 8 команд) непосредственно вставляется в гнезда Х5 и Х10 МДУ-1-3.

3. С помощью данной СДУ можно осуществлять коммутацию входов радиоаппаратуры. Это достигается использованием ИМС К561КТЗ, представляющей собой электронный коммутатор аналогового сигнала. Схема коммутатора, выполненного всего на двух ИМС, и позволяющего управлять четырьмя источниками звуковых сигналов (стерео), приведена на **рис. 19**. Выводы 12, 6, 5, 13 предназначены для выбора канала. Подачей на них логической 1 осуществляется переключение источников звука. Эти выводы через резисторы R9...R12 подключаются к выводам дешифратора (блок А10) параллельно блокам А1.1...А1.8. Питается коммутатор входов от стабилизированного источника питания напряжением 5 В.

### Основные параметры коммутаторов входов:

сопротивление нагрузки номинальное, МОм 1;  
U<sub>вх</sub> номинальное, В 0,5;  
коэффициент нелинейных искажений не более, % 0,001;  
U<sub>пит</sub>, В 5 ± 20%.

При монтаже вместо ИМС К561КТЗ можно использовать КР176КТ1, но при этом, примерно в пять раз, увеличатся нелинейные искажения.

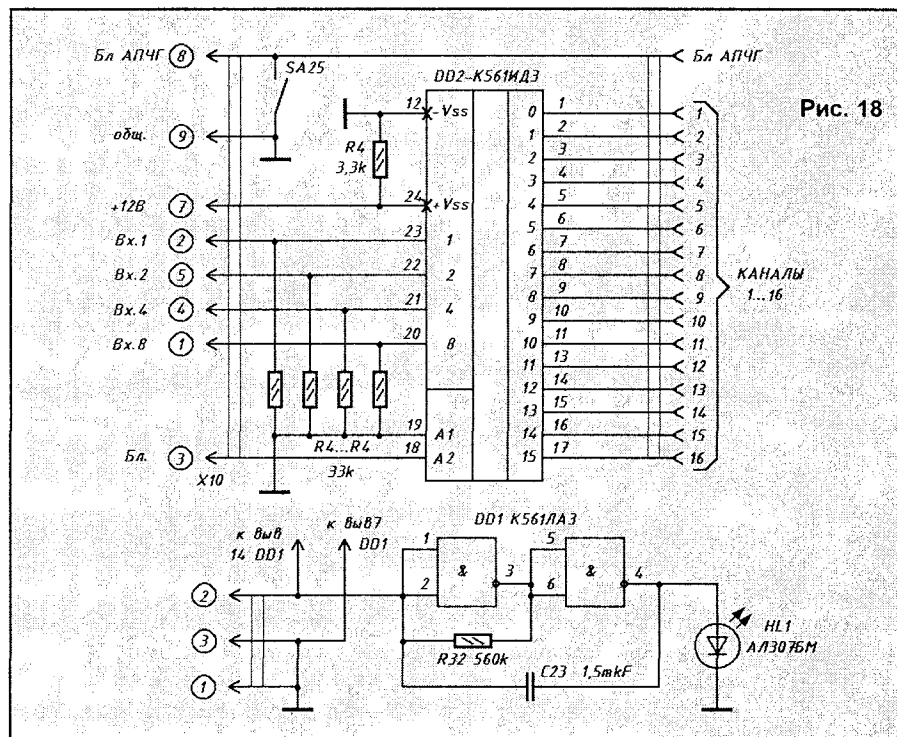


Рис. 18

Табл. 1

Программа	Уровни сигналов			
	РА (вывод 8)	РВ (вывод 9)	РС (вывод 10)	РД (вывод 11)
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

Используя большее число микросхем можно создать коммутатор с числом каналов до 2х18.

4. При использовании блока А10 клавиатуру ПДУ придется перепаять. Формируемые ПДУ команды в зависимости от соединяемых выводов приведены в **табл. 2**.

5. Панель ручного управления (блок А5) лучше изготовить сенсорной, собрав ее по простой схеме (**рис. 20**). На **рис. 21** приведена печатная плата модуля. При прикосно-

вении к сенсорам Е0 и Е1...Е9 осуществляется регулировка того или иного параметра СДУ. При использовании транзисторов с большим коэффициентом передачи тока (более 500) иногда бывает достаточно лишь прикосновения к сенсорам Е1...Е9 для регулировки параметров СДУ (Е0 не используется). При изготовлении платы методом травления можно протравить на ней необходимые надписи и обозначения. Для предотвращения окисления плату

Рис. 19

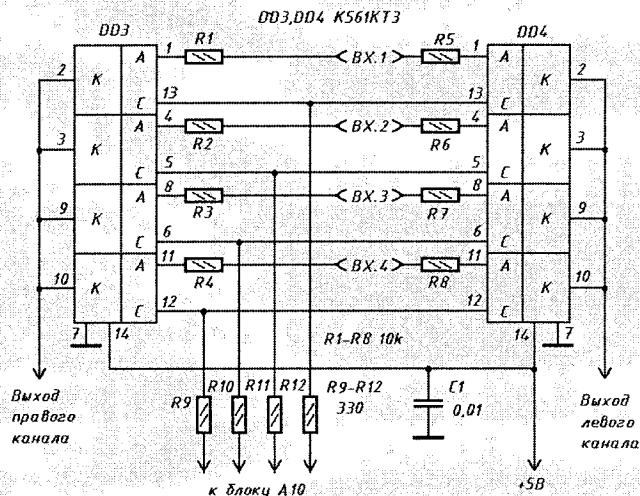


Рис. 20

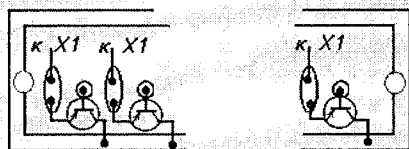
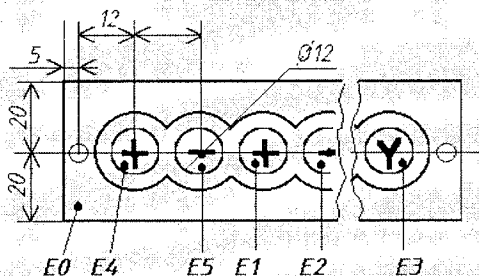
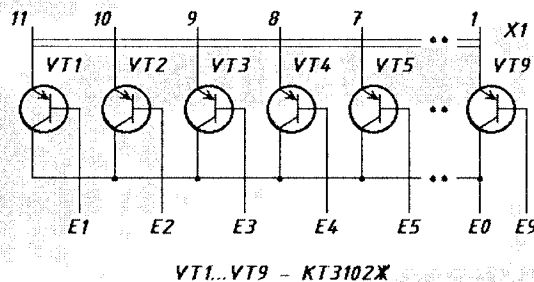


Рис. 21

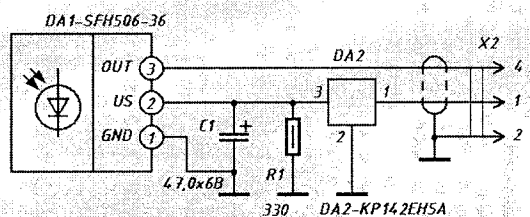


Рис. 22

желательно залудить тонким слоем припой с обеих сторон.

6. С целью уменьшения габаритов устройства можно изготовить фотоприемник с использованием ИМС SFH506-36, применяемой в телевизорах шестого и седьмого поколений. Схема подключения приведе-

на на рис.22. ИМС DA2 на теплоотвод устанавливать не нужно.

### Литература

1. Сыч С. Дистанционное управление УЗЧ. – Радиолюбитель, 1999, №1.
2. Радио, 1989, №11, С.56.
3. Радио, 1986, №6, 7, С.46...49.

Табл. 2

Номер команды	Соединяемые выводы в ИМС	Код команды	Назначение
1	15..23	000000	—
2	15..22	000001	сеть выключить
3	15..21	000010	сеть включить
4	15..20	000011	нормализация
5	15..19	000100	точная настройка (+)
6	15..18	000101	точная настройка (-)
7	15..17	000110	звук выключить (ЦАП 4)
8	15..16	000111	переключение программ "по кольцу" (+)
9	14..23	001000	—
...	...	...	...
16	14..16	001111	—
17	13..23	010000	программа 1. сеть включить
18	13..22	010001	программа 2. сеть включить
...	...	...	...
24	13..16	010111	программа 8. сеть включить
25	12..23	011000	программа 9. сеть включить
26	12..22	011001	программа 10. сеть включить
...	...	...	...
32	12..16	011111	программа 16. сеть включить
33	11..23	100000	—
34	11..22	100001	—
35	11..21	100010	дополнительная память (откл.)
36	11..20	100011	дополнительная память (вкл.)
37	11..19	100100	—
...	...	...	...
40	11..16	100111	—
41	10..23	101000	аналоговая величина 1 (+)
42	10..22	101001	аналоговая величина 1 (-)
43	10..21	101010	аналоговая величина 2 (+)
44	10..20	101011	аналоговая величина 2 (-)
45	10..19	101100	аналоговая величина 3 (+)
46	10..18	101101	аналоговая величина 3 (-)
47	10..17	101110	аналоговая величина 4 (+)
48	10..16	101111	аналоговая величина 4 (-)

Примечание: "+" — увеличение; "-" — уменьшение.

4. "Горизонт 51ТЦ-414Д". Принципиальная электрическая схема.

5. Соколов В.С. Системы электронного управления телевизорами. – Радио и связь, 1999.

6. Телевизоры "Горизонт". – Издательство ДМК, Москва, 2000.

Н.ЯРОШ,  
г.Минск

## ПРОСТОЙ КОДОВЫЙ ЗАМОК

Предлагаю схему простого кнопочного кодового замка, для изготовления которого требуются всего две микросхемы и два транзистора. Для набора кода используется любая цифровая клавиатура, например телефонная.

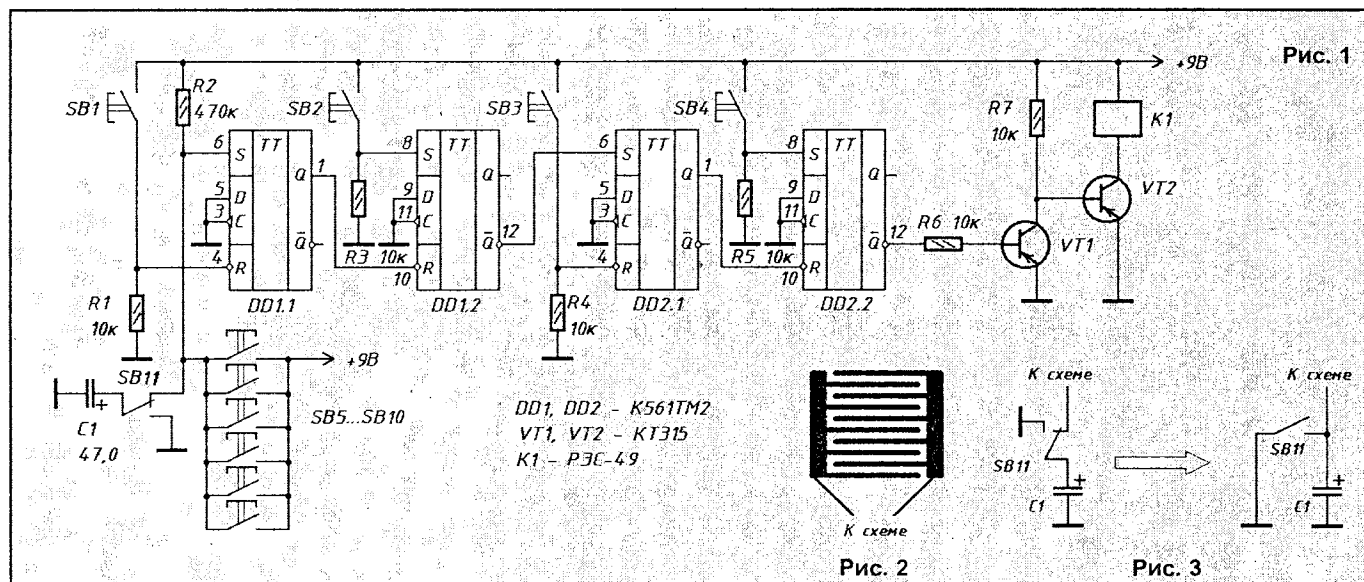
Чтобы замок сработал, необходимо в определенной последовательности набрать на клавиатуре несколько цифр, в предлагаемой схеме – четыре. Поэтому принципиальная схема замка представляет собой четыре последовательно включенных триггера (рис.1). В данной

любим. Оно определяется количеством триггеров в схеме. Однако практика показывает, что оптимальным является четырехзначный код.

После переключения четвертого триггера на его инверсном выходе появляется логический 0. Транзистор VT1 закрывается, VT2 – открывается и включает исполнительное устройство, например реле. “Лишний” транзистор VT1 понадобился потому, что для управления исполнительным устройством нельзя использовать прямой выход четвертого триггера, – тогда для срабатыва-

время определяется номиналами С1 и R3 и для указанных на схеме составляет 15 секунд. Если за это время не набрать правильный код, все триггеры возвратятся в исходное состояние. Если же при наборе будет нажата хотя бы одна “неправильная” кнопка, произойдет то же самое. Набор придется повторить.

Поскольку в схеме используются ИМС КМОП-серии, можно использовать в качестве клавиатуры самодельные сенсорные переключатели. Один из таких переключателей (взамен SB1...SB10) изображен на рис.2.



схеме использованы D-триггеры, у которых задействованы только установочные входы R и S.

При замыкании переключателя SB1 первый триггер переключается, на его выходе появляется логический 0, который разрешает переключиться второму триггеру. При нажатии кнопки SB2 переключается второй триггер, разрешая переключиться третьему и т.д. Очевидно, что количество цифр в коде можно сделать

ния устройства достаточно было бы нажать только кнопку SB4.

Перед набором кода необходимо нажать кнопку SB11 “Сброс”. Конденсатор С1 разряжается, и на SB-входе первого триггера появляется логический 0, разрешающий его переключение. После отпускания кнопки “Сброс” конденсатор С1 начинает заряжаться через резистор R3 до напряжения питания, и у абонента есть время для набора кода. Это

Чтобы и в качестве SB11 использовать такой выключатель, нужно чуть-чуть изменить схему включения. Изготавливаются такие выключатели из фольгированного стеклотекстолита методом травления.

В случае использования сенсоров номиналы резисторов нужно увеличить минимум в десять раз. Вместо ИМС 561TM2 можно использовать ИМС 176TM2. Транзисторы – любые п-р-п, маломощные.

А.МЕЛЬНИКОВ, 15 лет,  
г.Мстиславль

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

Не имея фольгированного (да и обычного) текстолита для изготовления плат, передо мной встал вопрос: что делать? Выручила смекалка. Я взял картон (желательно плотный) и покрасил его белой половой краской.

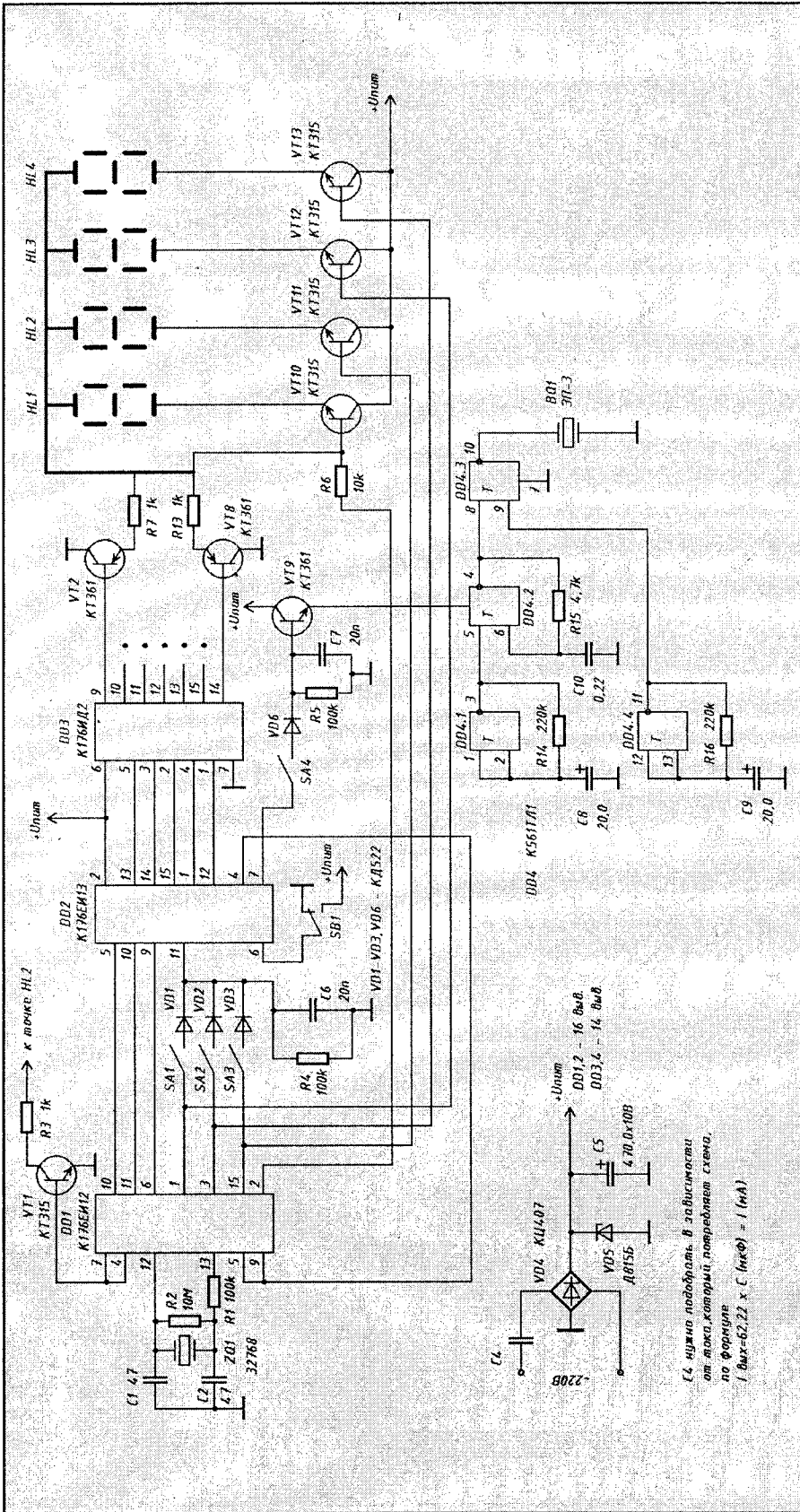
Сначала один раз, потом после сушки на свежем воздухе, часа через два, покрасил второй раз. Дал просохнуть часа четыре. Результат превосходный. Материал легко обрабатывается, платы достаточно прочны и удовлетворя-

ют запросы начинающих. Отверстия под детали можно просто прокалывать шилом. Для лучшей изоляционной способности отверстия нужно (желательно до монтажа) пропитать раствором канифоли и спирта.

А.ЛИСИЦЫН,  
г.Гродно

# ПРОСТЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ

Автоматика всегда поможет



Г4 нужно подобрать в зависимости от тока, который потребляет схема.  
I (вых)=62,22 x C (мкФ) = I (мА)

Предлагаю простую схему часов, принцип работы которой неоднократно описывался в журнале "Радиолюбитель". Схему можно еще больше упростить, если убрать ИМС DD1.

Блок питания часов собран с использованием гасящего конденсатора, что позволяет избавиться от громоздкого понижающего трансформатора. Базу транзистора VT10 необходимо подсоединить к сегменту f. Когда время дойдет до 00 часов 00 минут, на этом сегменте будет присутствовать низкий уровень, который закроет транзистор VT10, при этом индикатор перестанет светиться.

Кнопками SA1...SA3 производится управление и настройка часов. SB1 – обнуление минут, SA4 – отключение и включение будильника.

Светодиодные индикаторы любые, с общим анодом.

На микросхеме DD4 собран звуковой генератор. Излучаемый BQ1 сигнал аналогичен сигналу большинства наручных часов (в режиме будильника).

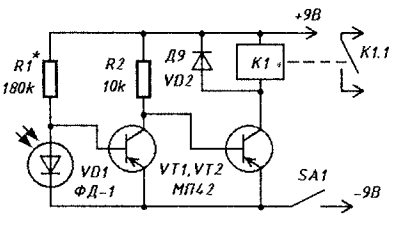
При правильной сборке часы сразу начинают работать.

## ФОТОРЕЛЕ

Данное фотореле может найти применение в разной радиолюбительской аппаратуре. Схема устройства приведена на рисунке.

Регулировка фотореле заключается в подборе номинала резистора R1.

Резистор R1 должен иметь такое сопротивление, при котором через обмотку реле K1 будет протекать ток 5...8 мА.



Е.БАРСУКОВ,  
Минская обл., г.п.Свислочь

# ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПЯЖЕНИЯ

Высокая точность радиоэлектронной аппаратуры обеспечивается стабильностью передаточных характеристик всех звеньев аппаратуры, которые в первую очередь зависят от стабильности питающих напряжений. Для фиксации напряжения питания аппаратурных блоков все чаще применяются интегральные стабилизаторы напряжения.

Интегральный стабилизатор имеет следующие основные параметры.

Коэффициент нестабильности по напряжению, %/В, – отношение изменения выходного напряжения  $\Delta U_{вых}$  к вызвавшему его изменению входного напряжения:

$$K_{нл} = \Delta U_{вых} \cdot 100 / (U_{вых} \Delta U_{вх})$$

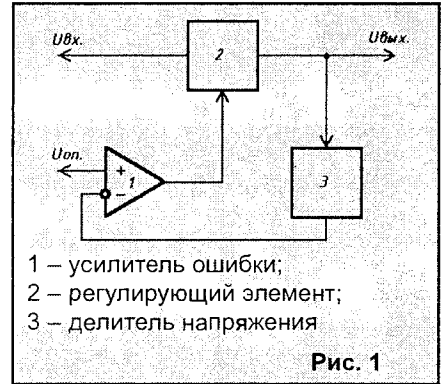
Коэффициент нестабильности по току, %, – отношение изменения выходного напряжения  $\Delta U_{вых}$  к вызвавшему его относительному изменению тока нагрузки:

$$K_{нт} = \Delta U_{вых} I_{нагр} \cdot 100 / (U_{вых} \Delta I_{нагр})$$

Коэффициент сглаживания пульсации, дБ, – отношение амплитудного значения пульсаций входного напряжения  $\Delta U_{вх}$  к амплитудному значению пульсаций выходного напряжения:

$$K_{ст} = 20 \lg(\Delta U_{вх} / \Delta U_{вых})$$

Кроме того, для расчета схем включения интегральных стабилизаторов требуется знать уровень мощности, рассеиваемой прибором,  $P_{расс}$  максимальное входное напряжение и диапазон регулируемых напряжений  $\Delta U_{вх}$ . Важной характеристикой стабилизатора является его быстродействие, соответствующее скорости отработки скачков входного напряжения и токов нагрузки. Интегральная технология позволяет создавать различные стабилизирующие устройства – от простейших параметрических стабилизаторов, в качестве которых используется один из переходов интегрального транзистора, до схем ста-



1 – усилитель ошибки;  
2 – регулирующий элемент;  
3 – делитель напряжения

Рис. 1

лизаторов компенсационного и импульсного типов. Структурная схема стабилизатора приведена на рис.1.

Усилитель ошибки (обычно один из видов ОУ с коэффициентом около, 1000) усиливает разность потенциалов опорного элемента и средней точки делителя. Делитель напряжения и регулирующий элемент включены в цепь ООС усилителя. Ввиду того что коэффициент усиления большой, можно считать, что напряжение на выходе стабилизатора пропорционально коэффициенту передачи делителя и уровню опорного напряжения:

$$U_{вых} = U_{оп} (R1 + R2) / R2,$$

где  $U_{оп}$  – напряжение опорного элемента.

В качестве элемента, генерирующего опорное напряжение, применяется один из типов стабилизатора или схемы, основанной на генераторах тока. Схема, изображенная на рис.1, работает следующим образом. Приращение входного напряжения на величину  $\Delta U_{вх}$  должно вызвать приращение на величину  $\Delta U_{вых}$  выходного напряжения стабилизатора. Но сигнал о приращении выходного сигнала через делитель с коэффициентом обратной передачи  $R2 / (R2 + R1)$  по-

Табл. 1

Тип ИМС	Uвх, В	Uоп, В	Iн, мА		Pрасс, Вт, при T = 25°C	КнУ, %	Кнт, %
			ном.	макс.			
142ЕН1А	3..12	10..20	50	150	0,8	0,3	
142ЕН1Б	3..12	10..20	50	150	0,8	0,1	
K142ЕН1А	3..12	10..20	50	150	0,8		0,5
K142ЕН1Б	3..12	10..20	50	150	0,8		0,2
K142ЕН1В	3..12	10..20	50	150	0,8	0,5	2
K142ЕН1Г	3..12	10..20	50	150	0,8	0,5	1
142ЕН2А	12..30	20..40	50	150	0,8	0,3	
142ЕН2Б	12..30	20..40	50	150	0,8	0,1	
K142ЕН2А	12..30	20..40	50	150	0,8		0,5
K142ЕН2Б	12..30	20..40	50	150	0,8		0,2
K142ЕН2В	12..30	20..40	50	150	0,8	0,5	2
K142ЕН2Г	12..30	20..40	50	150	0,8	0,5	1

Рис. 2

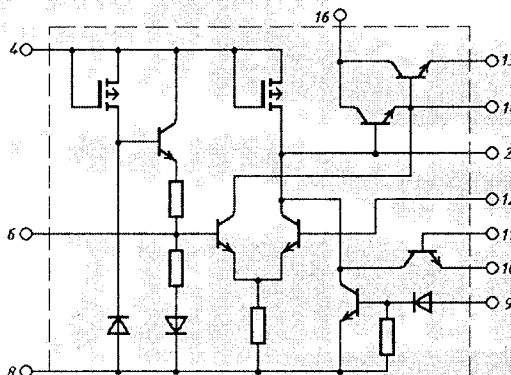


Рис. 3

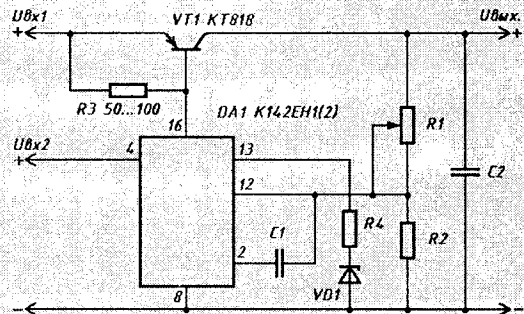


Рис. 4

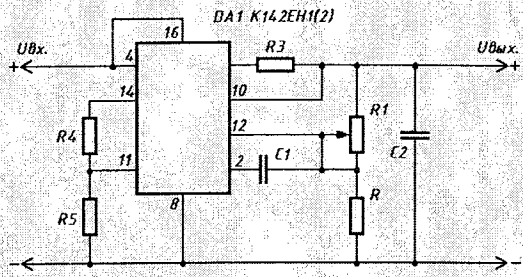


Рис. 5

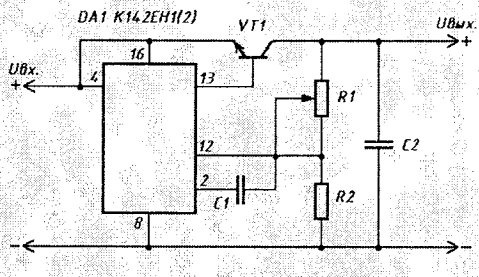


Рис. 6

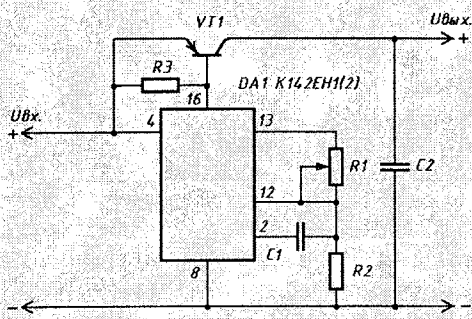


Рис. 7

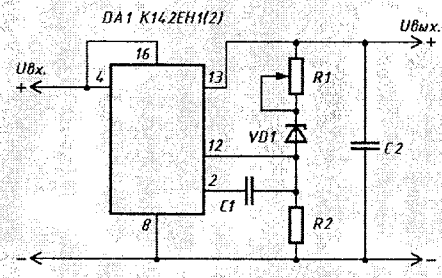


Рис. 8

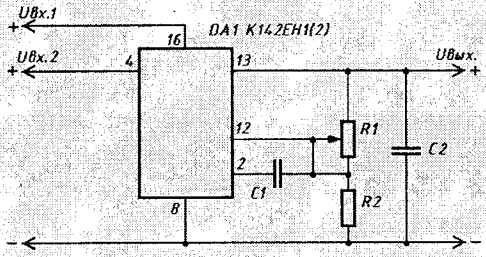


Рис. 9

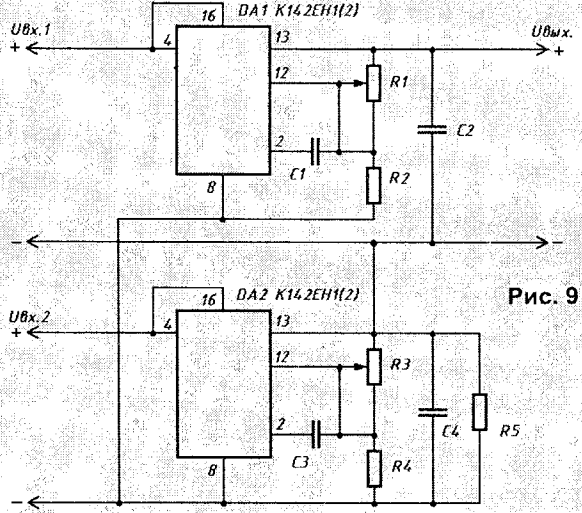


Рис. 10

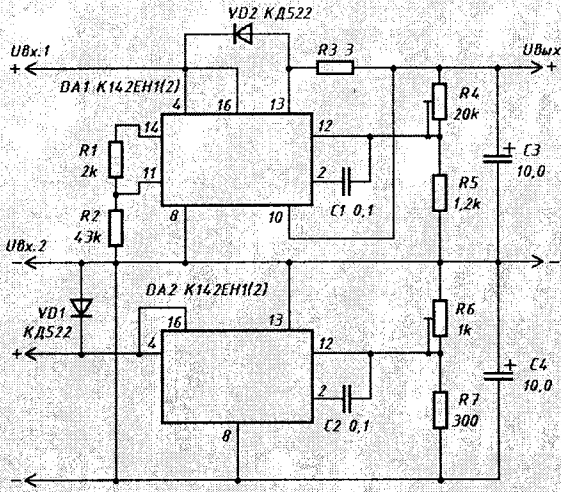
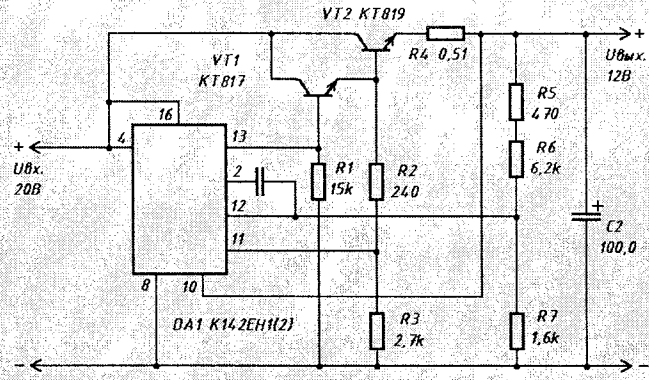


Рис. 11



ступает на вход усилителя ошибки. Усилитель обрабатывает сигнал уменьшения тока через регулирующий элемент и тем самым существенно компенсирует ожидавшуюся на выходе ошибку  $\Delta U_{вых}$ .

Регулирующий элемент может состоять из одного или нескольких транзисторов, включенных по схеме Дарлингтона. Число проходных транзисторов зависит от тока нагрузки, мощности выходного сигнала усили-

теля, параметров самих транзисторов. К интегральному стабилизатору при малых токах нагрузки внешние транзисторы, как правило, не подключаются. При токах нагрузки 1...5 А к микросхеме требуется при-

соединить два-три мощных транзистора.

В настоящее время для построения РЭА находят применение универсальные стабилизаторы и стабилизаторы с фиксированным выходным напряжением. Универсальные стабилизаторы используют для работы внешнюю схему делителя, позволяющую в широком диапазоне регулировать выходное напряжение. Стабилизаторы с фиксированным выходным напряжением (их иногда называют трехвыводными) имеют внутреннюю схему делителя и настраиваются на стандартный ряд питающих напряжений в процессе производства микросхемы. Трехвыводные схемы за счет технологической подгонки точности делителя имеют  $K_{nl}$  и  $K_{nl}$  на порядок меньше, чем универсальные.

Полупроводниковые микросхемы типов КР142ЕН1 и КР142ЕН2 (рис.2) представляют собой стабилизаторы компенсационного типа, имеющие схему защиты при коротком замыкании нагрузки. Для регулировки выходного напряжения в стабилизаторах применяется внешний делитель. Такое построение схемы позволяет расширить диапазон выходных регулируемых напряжений. Делитель с большим коэффициентом деления ухудшает значения коэффициентов стабилизации, однако в полупроводниковой схеме можно реализовать запас коэффициентов усиления и при большом диапазоне регулировки. На рис.3 приведена основная схема включения ИМС, а в табл.1 приведены основные характеристики ИМС 142ЕН1(2). Для повышения КПД применяется схема включения, приведенная на рис.4.

Для увеличения выходного тока используют внешние регулирующие транзисторы

Схемы включения ИМС 142ЕН1(2) с транзисторами л-р-п и р-п-р приведены на рис.5 и 6 соответственно.

Схема с включением стабилизатора в цепь обратной связи ИМС 142ЕН1(2) приведена на рис.7. Схема включения ИМС с отдельным питанием показана на рис.8.

Схемы включения ИМС 142ЕН1(2) с взаимной компенсацией выходного напряжения и с регулируемым выходным напряжением в широких пределах приведены на рис.9 и 10 соответственно. Для повышения нагрузочной способности ИМС К142ЕН2Б разработчики предлагают схему, показанную на рис. 11. ИМС 142ЕН1(2)

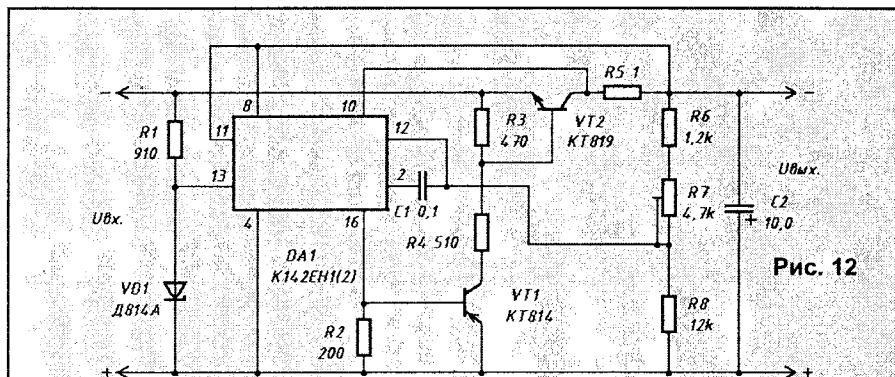


Рис. 12

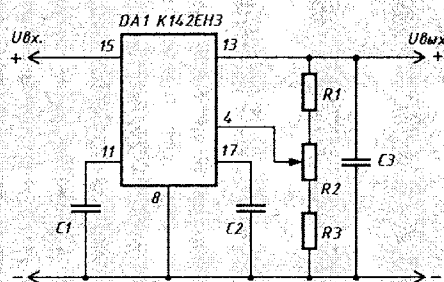


Рис. 13

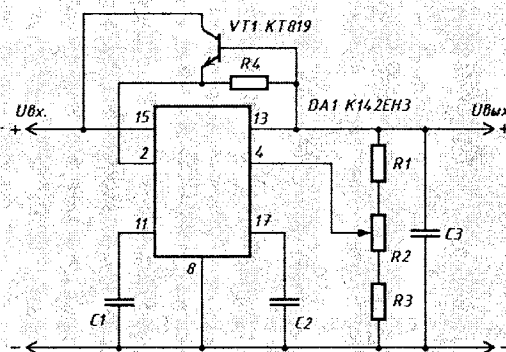


Рис. 14

Табл. 2

Тип ИМС	U <sub>вых.</sub> , В	U <sub>вх.</sub> , В	I <sub>н</sub> , мА		P <sub>рас</sub> , Вт, при T = 25°C	К <sub>иУ</sub> , %	К <sub>нл</sub> , %
			ном.	макс.			
142ЕН3А	16...30	19...45	50	150	0,8	0,05	0,5
142ЕН3Б	16...30	19...45	50	150	0,8	0,05	0,5
К142ЕН4А	15...30	19...40	50	150	0,8	0,05	0,5
К142ЕН4Б	15...30	19...40	50	150	0,8	0,05	0,5

можно использовать и стабилизаторы напряжения отрицательной полярности (рис.12).

Достижения в области интегральной технологии в значительной мере повлияли на развитие схем стабилизаторов. Стабилизатор типа К142ЕН3 содержит двухкаскадный усилитель разности ошибки на базе ДУ с активной нагрузкой. Режим этих ДУ определяется схемой стабилизации, базовым опорным элементом, которым служит стабилизатор. Такое схемотехническое решение позволяет получить коэффициент нестабильности по напряжению на поря-

док лучший, чем у стабилизаторов К142ЕН1. Стабилизатор имеет схему защиты от перегрузки по выходу и схему синхронизации. Микросхема К142ЕН4 отличается от стабилизатора К142ЕН3 максимальным входным напряжением и падением напряжения на проходном элементе. Параметры этой микросхемы приведены в табл. 2. Типовая схема включения ИМС К142ЕН3 приведена на рис.13. Для увеличения выходного тока применяют внешний регулирующий транзистор (рис.14).

(Продолжение следует.)

А.КОРЯКИН,  
г.Королев

# РАЗВЕТВИТЕЛЬ НОМЕРА 1x2 С ПИТАНИЕМ ОТ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ

Проблема телефонизации в СНГ решена еще далеко не везде. В некоторых случаях решить задачу избирательного вызова определенного телефонного аппарата по одной линии поможет применение телефонного разветвителя. Разветвители телефонного номера позволяют отключать параллельный телефонный аппарат при разговоре по другому аппарату, что является основной функцией, позволяют избирательно дозваниваться до любого из подключенных к одной линии телефонных аппаратов. Существует несколько типовых вариантов избирательного дозвона: двукратный набор номера (набор номера - 1...4 гудка - повесить трубку - повторный набор номера); набор дополнительной цифры (набор номера - разветвитель поднимает трубку - набор дополнительной цифры). К сожалению, метод с дополнительной цифрой применим не на всех видах АТС.

Не претендуя на авторство, хочу предложить схему, которую использую уже несколько лет.

На рисунке представлена принципиальная схема разветвителя номера 1x2 с питанием от телефонной линии.

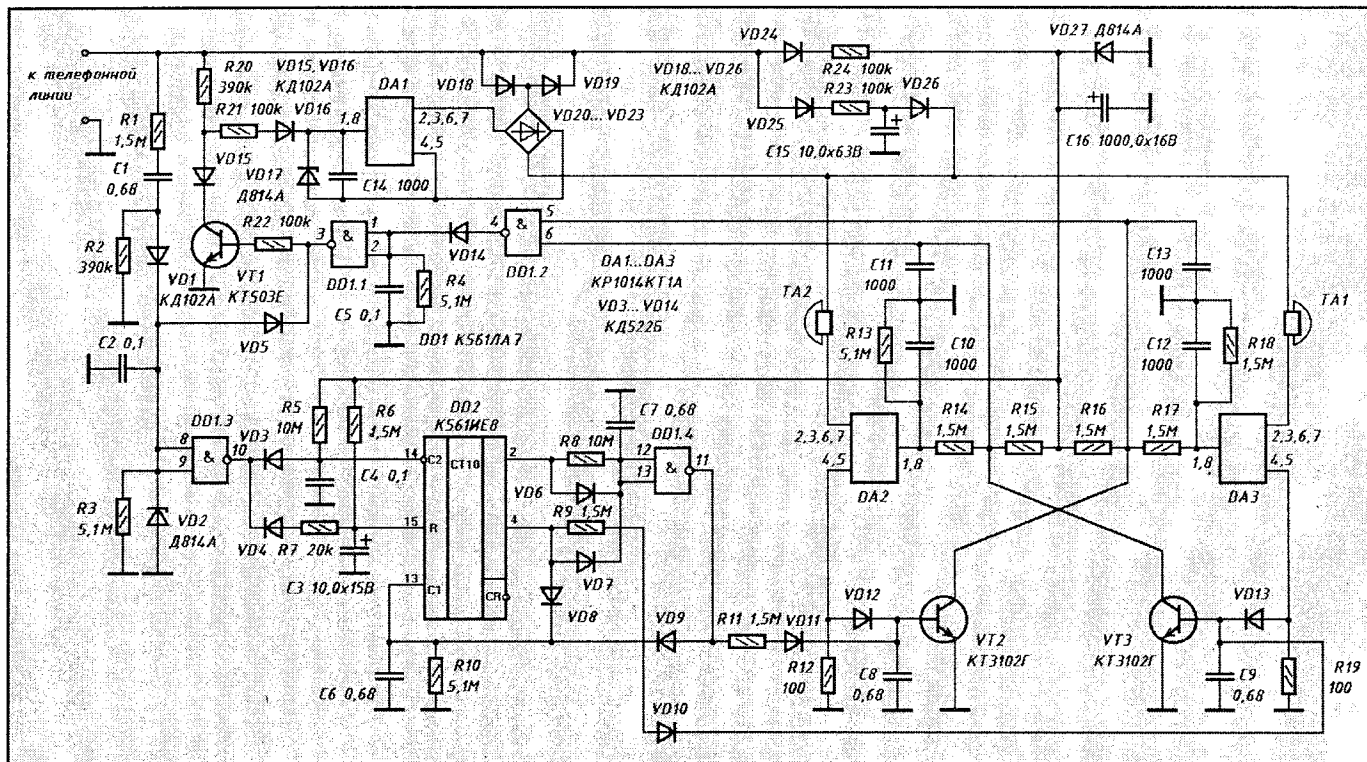
При включении в телефонную линию согласно обозначенной полярности, С15 заряжается до +60 В, С16 заряжается до +8 В (напряжение для питания микросхем). В режиме ожидания оба телефона отключены от линии вследствие того, что ключ DA1 заперт по цепочке: +8 В с выхода DD1.1, база VT1, нулевой потенциал на коллекторе VT1 поддерживает 0 В на управляющем входе DA1.

При поступлении вызова на входной узел DD1.3 счетчик DD2 подготавливается к счету вследствие обнуления С3 через цепочку R7, VD7, и далее, по заднему фронту сформированных импульсов, поступающих на вход 14 DD2, производится подсчет.

После окончания второй посылки вызова высокий уровень появляется на выходе 4 DD2, счет останавливается, включается ТА1 (по цепочке: R9, VD10, база VT3, 0 В на входе DD1.2, 0 В на базе VT1, открывание DA1, мост VD20...VD23 подключает ТА1 к плюсу телефонной линии). Телефон ТА2 при этом блокируется за счет отключения DA2. Третья посылка вызова (100...200 В, 25 Гц) поступает только на ТА1.

Если между первой и второй посылками вызова пауза больше чем 9...10 секунд (то есть входящий абонент использует логический номер: набор номера, одна посылка вызова, сброс линии, пауза 10 секунд, повторный набор номера), то сигнал с выхода 2 DD2 через цепочку R8, С7 переключит элемент DD1.4. При этом включается ТА2 (по цепочке: R11, VD11, база VT2, 0 В на входе DD1.2, 0 В на базе VT1, открывание DA1 и моста VD20...VD23). Первый телефон ТА1 блокируется вследствие закрытия ключа DA3 (на коллекторе VT2 присутствует логический 0).

В исходном состоянии на верхних по схеме выводах ТА1, ТА2 поддерживается напряжение +60 В с С15 через VD26. При снятии трубки на ТА1 на резисторе R19 кратковременно выделяется напряжение около 2 В, что приводит к блокировке DA2 (через коллектор VT3), а также к открытию ключа коммутации VT1, DA1. Телефон ТА1 подключается к линии, и на резисторе R19 поддерживается напряжение до 2 В, обеспечивая коммутацию первого аппарата на линию. При наборе номера конденсатор С9, а также цепочка R4, С5, VD14 не позволяют разблокировать коммутацию.



Ю.ГРИДИН,  
г.Королев

# БЛОКИРАТОРЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА

Рядом с телефоном

Блокиратор параллельного телефона предназначен для исключения мешающего воздействия другого телефона при занятии линии одним из них. Его применение позволяет исключить возможность прослушивания разговора, ведущегося с одного из аппаратов, на другом (блокируемом). Кроме этого, блокиратор предотвращает помехи набору номера с незаблокированного ТА при любых манипуляциях с заблокированным. Блокиратор полезен также, если параллельно телефону подключен факс или модем.

Для всех блокираторов параллельного телефона обязательно соблюдение полярности подключения к линии АТС.

Схема простого блокиратора параллельного телефона приведена на рис.1.

Когда абонент первого аппарата снимает трубку, к аноду тиристора VS1 прикладывается напряжения линии 60 В. На управляющем электроде тиристора напряжение меньше на величину падения напряжения на стабилитроне VD1. Тиристор открывается и ТА1 подключается к линии. Если после этого второй абонент снимет трубку, к тиристорам VS2 будет приложено остаточное напряжение линии 5...15 В, которое меньше напряжения открывания стабилитрона VD3. Напряжение на управляющий электрод не подается и тиристор остается закрытым. ТА2 будет отключен до тех пор, пока первый абонент не положит трубку на рычаг аппарата. Диоды VD2 и VD4 предназначены для пропускания отрицательного полупериода переменного напряжения индукторного вызова. Конденсаторы С1 и С2 предотвращают открывание тиристоров при перепадах напряжения в линии.

Недостаток схемы состоит в том, что при снятой с рычага аппарата трубке на одном из ТА в то время, когда на другом происходит набор номера, будут создаваться помехи набору номера (происходит перекоммутация абонентов на линию). В некоторых случаях может потребоваться замена стабилитрона КС515А на стабилитрон с другим номинальным напряжением (КС512А, КС618А и т. п.). Возможно применение других диодов и тиристоров с

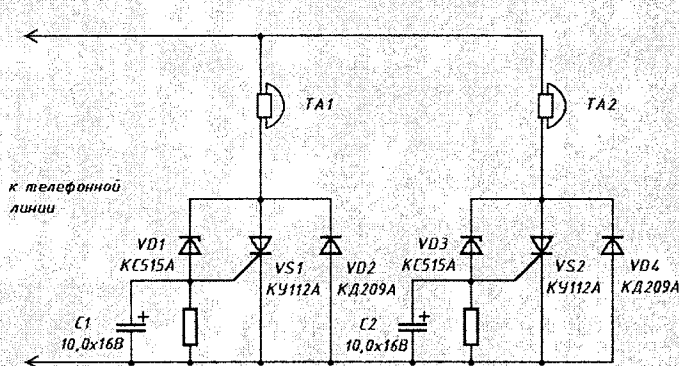


Рис. 1

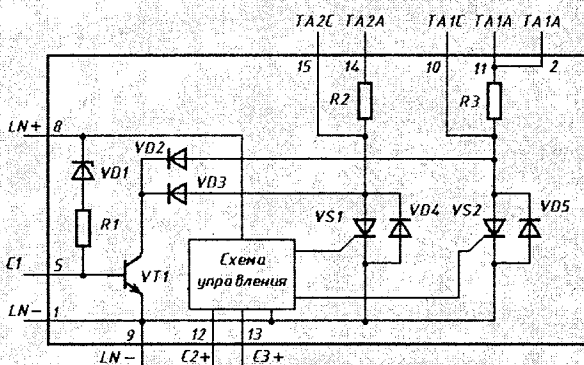


Рис. 2

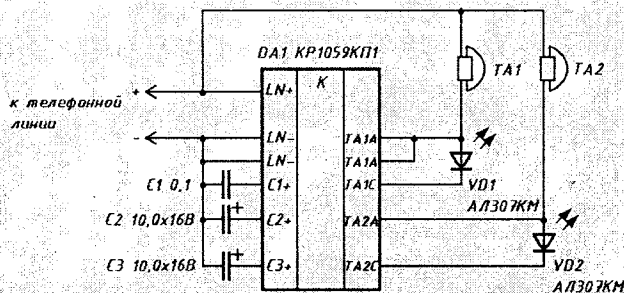


Рис. 3

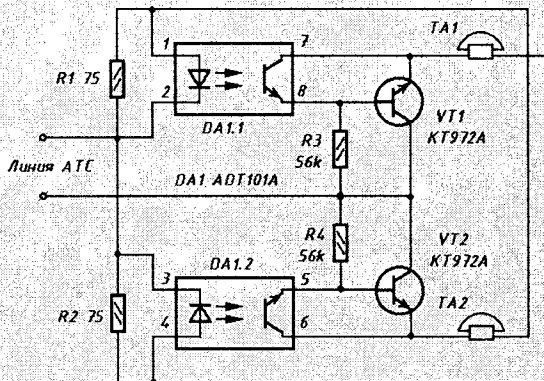


Рис. 4

допустимым напряжением не менее 100 В и током не менее 100 мА.

Промышленность выпускает микросхему КР1059КП1, которая представляет собой электронный коммутатор двух параллельных телефонных аппаратов. Ее функциональная схема приведена на рис.2. На рис.3 приведена принципиальная электрическая схема блокиратора параллельного телефона на ИС КР1059КП1. Ее работа осуществляется следующим образом.

Если снять трубку на первом ТА, то тиристор VS1 откроется и телефон подключится к линии. Падение напряжения на тиристоре составляет не более 2 В. Одновременно схема управления запирает управляющий электрод тиристора VS2 в цепи второго ТА, что позволяет его отключить на время, пока не будет положена трубка на рычаг первого ТА. Если на момент отбоя первого ТА трубка второго окажется снятой, то происходит перекоммутация аппаратов на линию.

Ток потребления ТА от линии при уложенной на рычаг трубке должен быть не более 0,4 мА, иначе тири-

стор в цепи ТА не закроется после окончания разговора.

Во время набора номера на одном из аппаратов, в момент разрыва шлейфа линии происходит кратковременное отключение этого ТА от линии. Чтобы снятие трубки другого аппарата на этом интервале времени не вызывало перекоммутации телефонов, в цепь схемы управления включены конденсаторы С2 и С3, которые формируют задержку переключения аппаратов. Емкость конденсаторов должна быть в пределах 5...10 мкФ.

Светодиоды VD1 и VD2 предназначены для индикации ТА, находящегося в разговорном режиме. Их можно не устанавливать.

Для телефонных линий, где максимальное напряжение в режиме набора номера превышает 70 В (ограничивается напряжением стабилизации стабилитрона), схему подключения необходимо изменить следующим образом: конденсатор С1 не подключать, а вывод 5 ИС DA1 соединить с выводами 1 и 9. При этом несколько ухудшится звучание звонка на одном из аппаратов.

Максимальное входное напряжение схемы не должно превышать 160 В. Максимальный входной ток – 100 мА. Это не значит, что такие напряжение и ток могут появиться в схеме. Это предельно допустимые значения параметров микросхемы. Ток потребления ИС КР1059КП1 при снятой трубке на одном из ТА не превышает 1,0 мА. Ток утечки тиристоров в закрытом состоянии не более 0,1 мА.

На рис.4 приведена еще одна схема достаточно простого блокиратора параллельного телефона с использованием оптрона АОТ101А. Блокиратор работает следующим образом. Если снять трубку на первом ТА, то откроется транзистор VT1, и аппарат подключится к линии. Ток подключенного к линии ТА1 будет протекать через резистор R2 и светодиод оптрона DA1.2. Транзистор оптрона DA1.2 откроется и зашунтирует переход база-эмиттер транзистора VT2.

Теперь, если снять трубку с рычага второго ТА, то он останется неподключенным к линии до тех пор, пока абонент первого аппарата не положит на рычаг трубку.

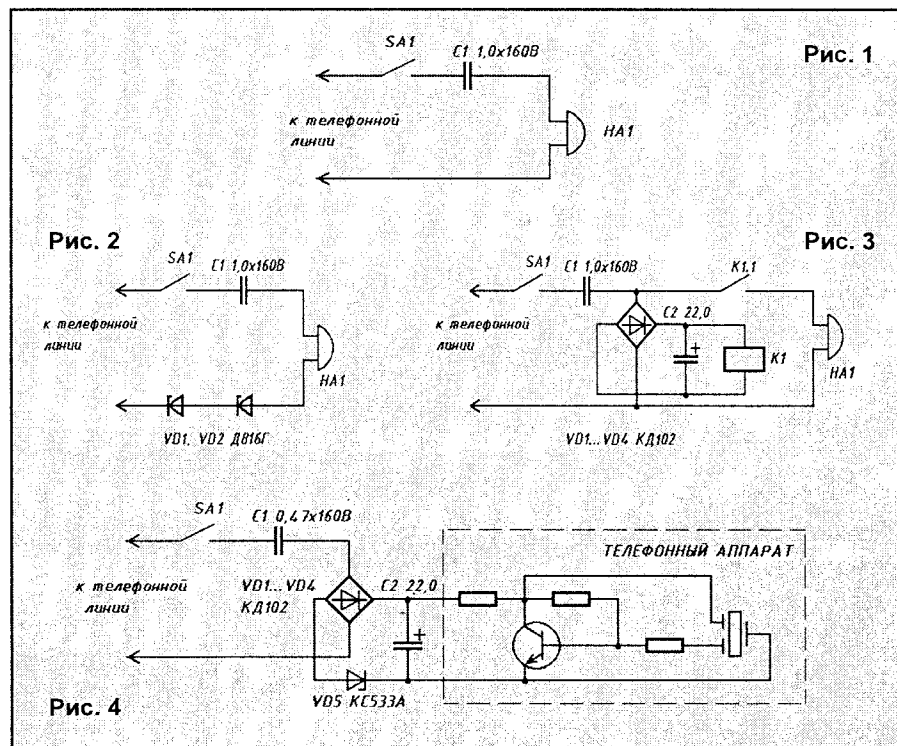
А.ШИШКО,  
г.Курск

## ДОРАБОТКА ТЕЛЕФОННОГО АППАРАТА

Достаточно часто возникает ситуация, когда звонок телефонного аппарата не слышен в соседней комнате. Самым простым решением этой проблемы является подключение к телефонной линии параллельного телефонного аппарата или дополнительного звонка. Звонок включается последовательно с конденсатором емкостью 1 мкФ на рабочее напряжение 160 В (рис.1). В обоих случаях при наборе телефонного номера на телефоне, когда в линию прерывателем формируются импульсы, дополнительный телефон или звонок будет позванивать. Такая ситуация вызывает некоторые неудобства, избавиться от которых можно при помощи схем, приведенных на рис.2 и 3.

Для телефонов с кнопочным набором номера и пьезоэлементом в качестве звонка доработка приведена на рис. 4.

Какой-либо настройки устройства не требуют.



А.ИЛЬИН,  
г.С.-Петербург

# СЧЕТЧИК ИОНОВ

В настоящее время наблюдается очередной рост интереса к физиотерапевтическим методам самолечения. Больше всего публикаций об ионизации воздуха. Однако о том, что ионизированный кислород является сильнейшим окислителем и в больших дозах приводит к онкологическим заболеваниям, не упоминается ни в одной статье. Очень редко в списках литературы, в статьях можно встретить ссылку на статью А.Щетилина "Счетчик ионов", "Радио", 1963, №11, С.48. Но, почему-то, до сих пор нет ни одной статьи с попыткой модернизации этого устройства. В предлагаемой статье хочу восполнить пробел в теме ионизации воздуха, но сначала немного о счетчике и методе измерения.

Схема счетчика ионов приведена на рис.1. Из схемы оригинала убраны токоизмерительные резисторы в цепях питания и переключатель контроля токов и напряжений питания. В работе прибора используется метод измерения напряжения на известном  $R_n$ . Датчиком является измерительный конденсатор Сизм. Воздух, содержащий ионы, засасывается в коаксиальный конденсатор Сизм небольшим вентилятором. На внешнюю обкладку конденсатора подается напряжение, полярность которого одинакова со знаком измеряемых ионов. В результате одноименные (с внешней обкладкой) ионы осадут на измерительном электроде и создадут падение напряжения на  $R_n$ . Величина этого напряжения фиксируется ламповым вольтметром.

$$U = IR = R \cdot n \cdot e \cdot F \quad (1)$$

где  $I$  – ток через измерительное сопротивление;

$R$  – измерительное сопротивление ( $R_n$ );

$e$  – элементарный заряд иона ( $1,6 \times 10^{-19}$  Кл);

$l$  – количество ионов в 1 куб/см воздуха в секунду;

$F$  – объем воздуха, прошедшего через прибор в секунду, куб/см/с.

Формула (1) справедлива при измерении ионов, подвижность которых больше или равна предельной. Эту величину можно определить по формуле:

$$F = \frac{F}{4\pi CU}, \text{ см}^2 / \text{В} \cdot \text{с} \quad (2)$$

где  $C$  – емкость конденсатора в см (сантиметрах)\*;  $U$  – напряжение на внешней обкладке, В.

Устанавливая на конденсаторе напряжение  $U$  можно улавливать ионы с выбранным пределом подвижностей.

Переключателем П1 изменяется полярность на внешней обкладке конденсатора, а значит и знак измеряемых ионов.

Измерительный конденсатор представляет собой латунную никелированную трубку с внешним диаметром 22 мм. Длина трубки составляет 100 мм. В центре располагается измерительный электрод диаметром 3 мм, укрепленный на фторопластовом изоляторе. Конденсатор на изоляторах вставлен в трубку-экранный диаметром 50 мм. Со стороны входа имеется раструб, изолированный воздушным промежутком от Сизм. Со стороны выхода Сизм закрыт сеткой для защиты от электростатических полей.

Поиски вариантов модернизации счетчика привели к схеме (рис.2) [1]. Истоковый повторитель обеспечивает высокое входное сопротивление

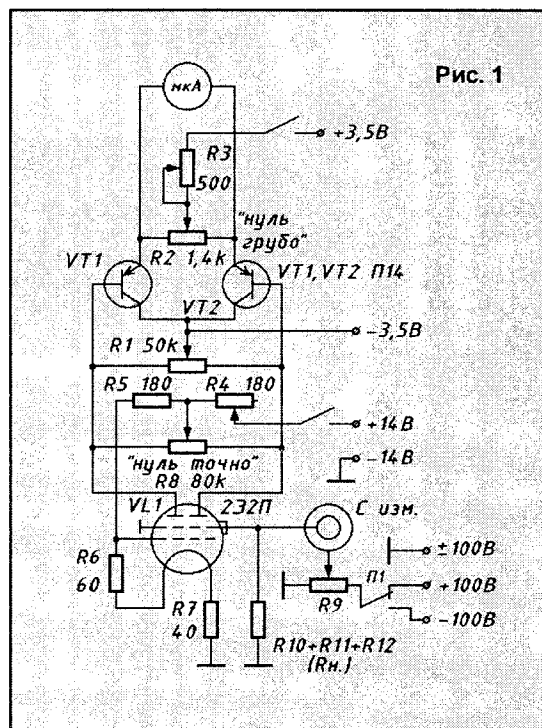


Рис. 1

прибора. В усилительном каскаде применен ОУ К140УД1. Для защиты от бросков тока в момент коммутации питания микроамперметр закорачивается секцией SA5.2. Следуя логике автора [1], при замене транзистора VT1 на КП303Г или КП307Ж в несколько раз улучшаются характеристики прибора. При применении ОУ с высоким  $R_{дв}$  можно отказаться от истокового повторителя. Тумблер SA1 повышает предел измерения в 100 раз. Резистор R9 выбирают в зависимости от необходимого предела измерения, чтобы на этом пределе стрелка микроамперметра отклонялась на всю шкалу. Резистор R5 служит для "балансировки" нуля на выбранном пределе.

Для охлаждения прибора можно использовать вентилятор от микропроцессоров.

\* **Примечание:** емкость в 1 см равна  $1,11 \times 10^{-12}$  Ф ( $1,11 \times 10^{-6}$  мкФ) [3].

## Литература

- Акилов Б. Милливольтноамперметр. – Радио, 1987, №2, С.41.
- Алексеев А.Г. и др. ОУ и их применение. – М.: Радио и связь, 1989.
- Гинкин Г.Г. Справочник по радиотехнике. – М., Л.: Энергоатомиздат, 1948.

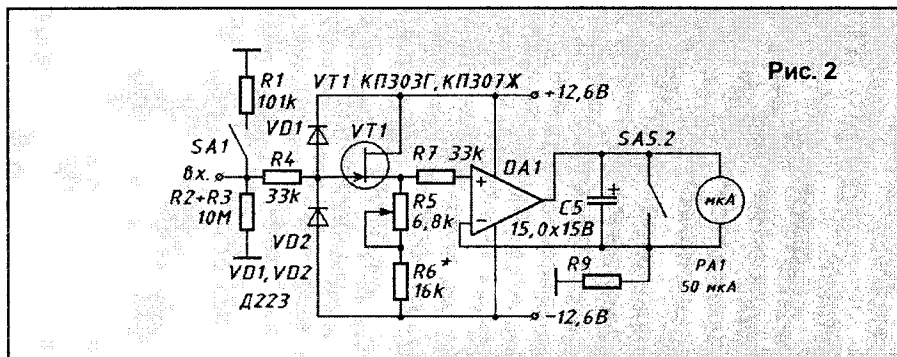


Рис. 2



# ЭВОЛЮЦИЯ ПЛАТФОРМЫ SPECTRUM

(Продолжение. Начало в №11/2001)

## (ИДЕОЛОГИЯ ПЛАТФОРМЫ)

### Процессы в IBM-платформе

Картина окажется неполной, если не проанализировать процессы, происходящие за аналогичный период в платформе IBM, т.к. информационное влияние на Sp-платформу, выражающееся в тиражировании безотносительных к истине сведений и утверждений, прямых суеверий и предрассудков, трудно переоценить. В частности, из самоценности технических характеристик следует, в том числе и то, что Sp-платформа "мажорируется" (т.е. ограничивается сверху) IBM-платформой. Таким образом, получается, что при ухудшении дел в платформе IBM (вследствие самоценности технических характеристик) ухудшится ситуация и в Sp-платформе. Объективно все обстоит как раз наоборот, но вследствие "запудренности" мозгов, рынок реагирует так, как его запрограммировали ("прозомбироваи"). Кроме того, туда была выведена и значительная часть капитала Sp-платформы.

График NASDAQ Composite (рис.3) иллюстрирует суммарную капитализацию (стоимость акций) порядка двух десятков наиболее крупных компаний США, занятых в информационных технологиях. Норма прибыли при вложении в акции до 2000 г. составляла порядка 50% в год. Никакая отрасль промышленности, никакая национальная экономика не способна к 200% росту за год (см. (9)). Т.е. это — пирамида, которая работала как денежный насос, выкачивая деньги со всего мира. Люди в буквальном смысле вкладывали свои деньги в химеру. Причем это касается не только биржевых игроков (спекулянтов) и инвесторов. За счет такого роста притока денег можно покрыть стоимость любых рентных отношений по принципу: "следующие три покупателя оплачивают ренту предыдущего покупателя". При таком подходе возможно задействование любых технических характеристик до тех самых пор, пока нарастает приток покупателей. Ни о каком определении ренты из графика (рис.3) и речи быть не может.

Какова же величина нормы ренты в платформе IBM? Вероятно, она составляет где-то порядка 100 USD в месяц для России. Это не более чем догадка или как принято сейчас выражаться — экспертная оценка. Объективные данные отсутствуют. Вполне вероятно, что это закрытые сведения. Сумма действительно впечатляет, но вдобавок она еще и занижена. Дело в том, что IBM-платформа в России дотируется. Цена нового IBM компьютера в странах Западной Европы и США составляет порядка 2000...2500 USD, в то время как в России типичные предложения — 800...1000 USD. "Большинство ведущих производителей ПК уже предлагают системы на новых чипах. Так, компьютеры Dell на Pentium III 850 МГц стоят от 1949 USD, на Pentium III 866 МГц — от 2149 USD, и предназначены для малого бизнеса и домашнего пользования" ("Ъ", №48 от 22.03.00). "Простая конфигурация — 500...600 у.е., отвечающая уровню дня — 800 у.е. и выше. Иными словами, современный компьютер будет стоить столько же, сколько "486"-ой лет пять назад или Pentium III сегодня" ("Известия", №17 от 31.01.00). Здесь 1 у.е. равен 1 USD. Так обходится запрет на использо-

вание иностранной валюты во внутреннем обращении.

Операционная система Windows в Санкт-Петербурге предлагается за 75 USD, в то время как на Западе типовая цена 300...400 USD. Эту дотацию можно рассматривать и как 70%-й демпинг. При таком демпинге можно уничтожить любую отрасль промышленности буквально за год-два, не говоря уже об электронной. Именно это и произошло в России. Что же касается ренты, то ее величину следует увеличить в три-четыре раза. Т.е. ожидаемое значение около 4000 USD в год (300...400 USD в месяц), что почти на полтора порядка выше, чем для Spectrum-машины. Таким образом, весьма проблематичными становятся даже коммерческие приложения, на которые, вообще говоря, компьютер IBM и ориентирован. Ни о каких компьютерах в образовании, а тем более домашних применениях не может быть и речи. Не надо забывать, что в странах СНГ средняя зарплата составляет менее 100 USD (Россия — 80...90 USD, Украина — 40...50 USD, Молдавия — 3...5 USD).

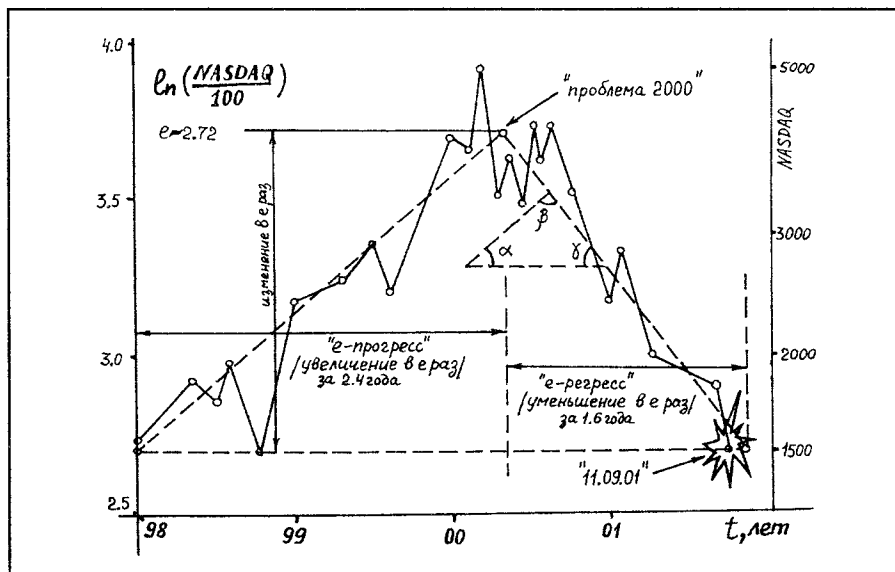
Также должны быть развеяны мифы о каком-то серьезном повышении производительности труда. По заявлению главы компании ЮКОС, Михаила Ходорковского ("Ъ", №202 от 27.10.00): "Старой экономике России интернетизация не даст ожидаемого роста. ЮКОС от использования Интернета в своей деятельности сможет сэкономить около 30 млн. USD в год. Что является мизером по сравнению с общим объемом продаж компании, составляющим 7 млрд. USD. А мы — это ТЭК, дающий 40% от всего ВВП России". Ходорковский далее делает предположение о том, что использование сети выгодно небольшим компаниям с оборотом менее 100 млн. USD в год и развитой региональной структурой, но и это весьма сомнительно в свете вышесказанного. Более того, если исходить из реального значения ренты IBM-машины, то вполне вероятно, что 30 млн. USD в год придется записать не в прибыль, а в убыток. А дотация производится в том числе, и с той целью, чтобы Ходорковский и

далее с упорством, заслуживающим лучшего применения, двигал Интернет в массы.

Спрогнозируем динамику ренты. Будет ли она уменьшаться, либо, наоборот, расти? Факты говорят о том, что, она будет расти и довольно быстро. Все ресурсы США по сдерживанию спада исчерпаны. В кредитно-финансовой политике учетная ставка ФРС уже за гранью возможного. Структурные изменения, связанные с объединением корпораций и концентрацией производства исчерпаны (выигрыш объясняется формулой (9)). Сбыт уже начал падать, падают и объемы производства, а соответственно, цены возрастают. Вполне вероятно, что пользователи от ускоренной амортизации (2 года), навязанной компаниями-производителями платформы IBM, перейдут к нормальной амортизации (8 лет). Получается сужение рынка вчетверо только за счет изменения сроков амортизации. Опять же начинает действовать "закон кремниевой долины", цены еще более растут, сбыт еще более падает. В таких условиях администрация США было принято единственно верное решение, а именно, задействование внеэкономических инструментов регулирования. 11 сентября 2001 г. было введено, в сущности, военное положение. Действительно, обрушивание таких чудовищных пирамид, как правило, приводит к непредсказуемым последствиям. Как бы не пришлось вводить комендантский час.

Так как уровень технологии, и, соответственно, уровень технических характеристик есть функция объемов производства, то некоторые технические процессы и технические решения окажутся невозможными. Для пользователей это означает прекращение делящихся отношений. Поддержку будет невозможно осуществить, даже выплачивая ренту.

Но и это еще не самый пессимистический сценарий. Падение NASDAQ, либо величины ему эквивалентной, более чем в 30...50 раз (на 11 сентября 2001 г. падение составило уже три с лишним раза) приведет к переосмыслению понятия прогресса, вскрытию лжи в картезиан-



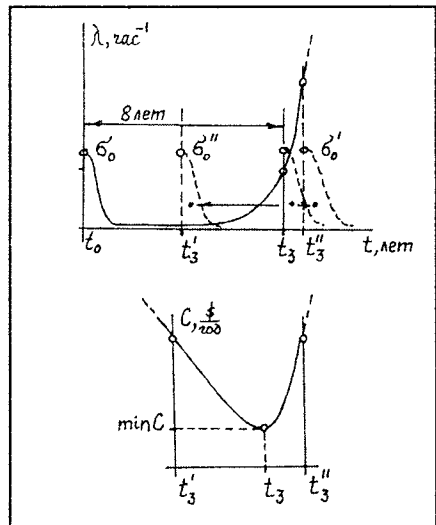
кой метафизике [0] и девальвации системы западных ценностей. В этом случае изменения придется рассматривать как вековые колебания [14], потому что Запад в культурном плане последние три века развивался именно под знаком научно-технического прогресса. Эта мысль кажется чудовищной, тем не менее, это придется признать. Так же как существуют вещи настолько большие, что их трудно увидеть, точно так же существуют вещи настолько простые, что их трудно понять.

**Жизненный цикл изделия**

Жизненный цикл изделия – это очень важное, хотя и хорошо поддающееся понятию. Так как в платформе IBM речь постоянно идет о "моральном устарении", это делается для искусственно-расширения рынка (см. (9)), то вопросы, связанные с физическим износом техники, как-то уходят в тень, вроде, их как бы и не существует. В частности, ни в одном техническом издании IBM-платформы подобных сведений, а, именно, величину эксплуатационного ресурса, обнаружить не удалось. Получается, что мы будем двигаться монотонно и поступательно в "светлое завтра", лишь частично амортизируя оборудование, а каждый следующий апгрейд будет компенсировать недоамортизацию, так как технические характеристики самоценны. В принципе, такие вещи необходимо объяснять на первом курсе любого технического вуза, но, похоже, в вузах кроме мегагерц и мегабайт уже ничего и не осталось. Поэтому излагается факультативно.

Рассмотрим рис.4. Это хорошо известная, теперь, к сожалению, необходимо добавлять "не так давно", кривая интенсивности отказов  $\lambda$  [10], внешне напоминающая ванну. В момент времени  $t_0$  производится разовая выплата (приобретение компьютера) величиной  $\sigma_0$  и начинается эксплуатация. На отрезке времени  $[t_0, t_1]$  происходит приработка оборудования и пуско-наладочные (установочные) работы. Величина  $\lambda$  - это интенсивность отказов с последующей необходимостью ремонта в единице времени, она обратна среднему времени наработки на отказ. На отрезке  $[t_1, t_2]$  происходит эксплуатация техники, иногда сопровождаемая поломками, и, соответственно, ремонтами. В момент времени  $t_2$  компьютер снимается с эксплуатации и утилизируется. Это, в сущности, и есть жизненный цикл изделия.

Попробуем "подвигать" момент времени  $t_2$  по оси времени в сторону уменьшения ( $t_2'$ ) и увеличения ( $t_2''$ ). При уменьшении срока эксплуатации, например, за счет "морального устарения", стоимость эксплуатации  $C$  увеличивается



за счет более частых разовых выплат  $\sigma_0$  и необходимости приработки оборудования. При увеличении сроков эксплуатации ее стоимость  $C$  опять же увеличивается, но уже за счет экспоненциального (здесь действительно экспонента) роста числа отказов. Ну а раз функция  $C(t_2)$  падает и растет на границах отрезка ( $t_2'$  и  $t_2''$ ) соответственно, то имеет место минимум. Этот минимум единственный и такая величина ( $t_2$ ) при которой  $C(t_2)$  минимально и есть срок амортизации (эксплуатации) компьютера. Для Sp-клона среднее время эксплуатации восемь лет, что не так мало. KAY-1024 проектировался именно на такой срок. Для примера, парк телеприемников в России, по статистическим данным, обновлялся раз в пять лет.

На практике это выглядит следующим образом. По мере приближения к моменту времени  $t_2$  начинают возникать проблемы. Как чисто технического, так и более широкого плана.

Типичные технические признаки приближения к моменту  $t_2$ :

- повышение критичности к точности питающего напряжения;
  - учащение сбоев (разовая потеря информации);
  - отказы и сбои в периферийных устройствах;
  - физический износ механических узлов (клавиатуры, дисководов, разъемов);
  - снижение программной совместимости (например, из-за "ухода" параметров RC-схем, вследствие старения RC-элементов, это приводит к изменениям в микроархитектуре клона).
- Все вышеперечисленные неприятности доставляют неудобства, которые, в общем-то, не катастрофичны. Нижеследующие же лишают пользователя компьютера уже наверняка:
- микротрещины в печатной плате;
  - выход БП из строя вследствие высыхания электролитов;
  - разрушение печатной платы в результате многочисленных ремонтов;
  - сильное изнашивание разъемов.

Момент времени ( $t_2$ ) может быть определен еще одним способом. Если при предъявлении в ремонтную мастерскую вам сообщают, что компьютер не подлежит ремонту, то это обязательно значит, что в этой мастерской низкая квалификация персонала, и они не умеют ремонтировать Sp-машины. И вполне вероятно, что мастер по ремонту, осмотрев ваш компьютер, пришел к выводу, что следующий отказ наверняка произойдет ранее, чем через три месяца. Такой срок ремонтная мастерская обязана гарантировать по закону. Это предохраняет пользователя от мошенничества, когда отремонтированный "умельцем" компьютер, выходит из строя на следующий же день.

На срок эксплуатации влияют и условия эксплуатации. Так, например, ныне вошедший в моду способ, существенно уменьшающий начальную выплату  $\sigma_0$ , а именно, эксплуатация платы Sp-клона без корпуса, сокращает средний эксплуатационный срок примерно в полтора-два раза. Ничего бесплатного не бывает. В оптимально спроектированных системах любые экономии приводят просто к перераспределению выплат ренты во времени и пространстве, причем, как правило, с ростом величины выплат. Это налог на "глупость".

- Срок эксплуатации сокращается за счет:
- механических воздействий (изгиб, кручение, удары);
  - попадания посторонних предметов;
  - климатических воздействий (прямые солнечные лучи, влага);

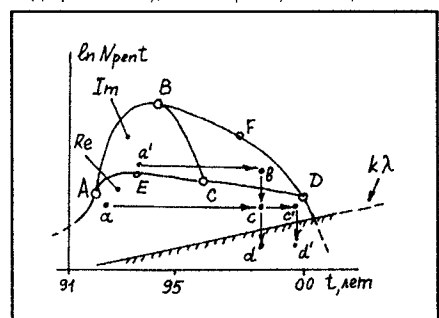
- коротких замыканий;
- неадекватных действий как самого пользователя, так и посторонних лиц.

Клон KAY-1024 предполагает такую возможность, т.к. конструкция модульная, все соединения вынесены на переднюю крышку платы и отсутствуют характерные для прочих клонов "бороды" проводов и жгуты. Однако этой возможностью не следует злоупотреблять.

На БП необходимо остановиться особо. Так как БП в Sp-клонах не унифицированы, то выход из строя БП требует его замены, сопровождающейся перекомпоновкой компьютера, что очень дорого, т.к. требуется ремонт в буквальном смысле, а реконструкция компьютера. БП, выпускавшиеся большим количеством небольших фирм сравнительно небольшими тиражами в начале 90-ых годов, в подавляющей своей массе рассчитаны максимум на пять лет эксплуатации. Из-за требований к миниатюрности и минимальной себестоимости реактивные мощности использованных электролитов были близки к предельным. Причиной этого было бытовавшее тогда мнение (предрассудок), и в среде производителей, в том числе, что в течение ближайших пяти лет будет выполнена программа ДИП ("Догнать и перегнать Америку"), заложенная в советское самосознание еще в тридцатые годы. По прошествию стольких лет появляются уже более зрелые мысли, например о том, а стоит ли ее вообще догонять. Сами цели оказались сомнительны. Кроме того, кто догоняет, то всегда отстают.

Хорошим исключением является БП9022 производства Украины. В нем телевизионные типовые узлы, компоненты, технология и идеология обеспечивают хороший запас по эксплуатационному ресурсу. Разработчики приняли правильное решение, отказавшись от стремления еще раз изобрести очередной велосипед. Это еще одно подтверждение той нехитрой мысли, что Sp-платформа имеет непосредственное отношение к телевизору и телепродуманности. В сущности, это заимствование технологии и капитала из смежной области. БП платформы IBM по своим эксплуатационным режимам не соответствуют типовым режимам Sp-машины и их применение проблематично, хотя они и преподносятся как универсальные. У изготовителей IBM отсутствует реальный опыт работы на Spectrum-рынке, а ни один изготовитель ничего не может гарантировать, в том числе и универсальности, без соответствующего реального опыта массового применения своих изделий в соответствующем сегменте – нише рынка.

Рассмотрим (рис.5) жизненный цикл сегмента фракции Sp-платформы представленного клоном марки Pentagon и их пользователями. Пик производства Pentagon-клонов приходится на 1992 год (точка А). Функция, описывающая общее количество клонов этой марки  $N = N(t)$  в точке А распадается на две зависимости: линия (AED) – число реальных пользователей (область под кривой Re); линия (ABD) – общее число



компьютеров Pentagon в платформе. Сегмент (ABCE) – это область “мнимых” (*Im* – область, *image* – образ (франц.)) пользователей. Это те покупатели машин, которые становятся в любую очередь количеством более трех человек, рассуждая по принципу: “Если все покупают, значит, надо купить и мне”. Они довольно быстро понимают, что купили вещь, которая им совершенно не нужна, и вполне работоспособные компьютеры откладываются в кладовки. Сегмент (BCDF) – это машины, которые хранятся, но не используются. Прямая  $k \cdot \lambda$  (логарифмический масштаб по вертикали) – количество не подлежащих ремонту (утилизированных) машин, которое пропорционально “хвосту” кривой  $\lambda$  – интенсивности отказов. Траектория эксплуатации выглядит следующим образом.

Реальный пользователь покупает новый компьютер (точка *a*), однажды он ломается окончательно и ремонту не подлежит (точка *c*) и реальный пользователь его утилизирует (выкидывает (точка *d*)). Машина, приобретенная “мнимым” пользователем (точка *a'*) и отложенная им в кладовку (точка *b*) оттуда извлекается и продается за символическую сумму (ликвидность компьютеров очень низкая) реальному пользователю и начинает эксплуатироваться (ветвь *cc'*) до выхода из строя, в свою очередь, в момент времени (*c'*) и утилизации (*d'*).

Развивающийся процесс аналогичен выключению мощного биполярного транзистора при больших коэффициентах насыщения базы неосновными носителями. В момент времени *D* происходит “отсечка”. Количество реальных пользователей начинает резко падать. Происходящее в окрестности точки *D* обуславливается следующими факторами:

- количество имеющихся в кладовках машин стремится к нулю;
- надежность эксплуатируемых машин к концу срока эксплуатации падает и резко растет количество утилизируемых машин, которые невозможно отремонтировать и нечем заменить;
- ценовые ожидания по стоимости ремонта и стоимости новых машин сильно занижены, т.к. реальные пользователи получали запасные машины с кладовок по символической (сильно заниженной) цене.

Именно такой процесс и происходит во фракции Pentagon'a. Запуск производства в окрестности точки *D* невозможен из-за ценовых ожиданий. На данный момент клонов такого типа практически не осталось. В ближайшие год-два аналогичный процесс будет развиваться в сегменте фракции Scorpion, т.к. пики производства (рис.1) отстанут друг от друга всего на полтора-два года.

#### Управление

Правильным управлением со стороны производителя в подобных ситуациях будет снижение всеми возможными способами количества появляющихся “мнимых” пользователей. Критерий Форда (“В период начального развития производства необходимо вкладывать в рекламу четыре из пяти заработанных долларов”), в общем-то, верен, но только на начальной стадии и в строго определенном смысле. Широкая реклама, вплоть до фонарных столбов, недопустима. Необходимо так изловчиться в рекламе, чтобы появлялись только реальные пользователи, т.е. люди, которым компьютер действительно нужен, и которые, соответственно, будут эксплуатировать компьютер весь эксплуатационный срок. Такие пользователи, кстати, и более порядочны в смысле уплаты ренты.

Цель управления – стабилизация объемов производства, т.е. избежание пирамидальности.

Любой производитель знает, что лучше иметь пусть и небольшие, но регулярные и систематические объемы, чем резкий рост с последующим обвальным падением. Когда “мнимые” пользователи начинают “скидывать” на рынок свои машины, коллапс производства уже ничем остановить невозможно. Это было осознано примерно в 1994 г. Весьма показательна цитата из [1]:

“Для того чтобы давать широкую рекламу, надо иметь не только деньги, но и солидные товарные запасы готовой продукции для удовлетворения, разогретого рекламой спроса. Одна компания, даже при наличии средств, вряд ли возьмет на себя риск создания и поддержания такого запаса. Слишком значительные оборотные средства теряют при этом ликвидность на весь период сбыта, и даже вовлекаются в капитальные затраты, необходимые для расширения производства на период усиленного спроса. Велик шанс, что впоследствии эти затраты могут перекрыть всю прибыль”.

К 1997 г. цель была достигнута, а производство стабилизировано, однако, на очень низком уровне. Одновременно пришло понимание того, что главной проблемой является доминирование общей тенденции к спаду (линии (1) и (8) рис.1), обусловленной системными проблемами всей Sp-платформы. Все это происходило на фоне неуклонного падения жизненного уровня и, соответственно, покупательской способности населения (с 300 USD/месяц средней зарплаты до 80 USD/месяц). Рынок стал исчезать. Начали создаваться паразитические структуры и сети, упал процент соблюдения авторского права до 10...15%. Профессионалы начали уходить с Sp-платформы, так как перестали получать деньги за свой труд.

В том же 1997 г. пришлось отвлечься на решение внезапно обнаруженных задач, внешних по отношению к Sp-платформе и не имеющих непосредственного отношения к технике, измененной платформе под эти задачи. Обсуждение этих задач выходит за рамки данной статьи. Эти задачи также удалось решить, изменив соответствующие процессы и добившись их необратимости. На это были израсходованы определенные ресурсы, которые требуют сейчас восполнения. Недопустимо возросла энтропия (“зашлакованность активной зоны”) химерами сетевых болтунов и эммуляторщиков. Были сломаны многие рентные механизмы.

Цель управления со стороны производителя на данный момент – добиться арифметического (а не геометрически-экспоненциального!) роста производства и числа реальных пользователей. Прибегая к аналогиям, позаимствованным из области ядерных технологий – эта попытка осуществить “мягкий разгон реактора”. Эта задача несколько сложнее, чем получить “неуправляемую ценную ядерную реакцию” (примеры пирамид см. рис.1 и рис.3), так как требуется создать некий аналог “промышленного ядерного реактора”, в котором процесс стационарен и управляем. Либо, в иных терминах, выстроить институт гражданского общества, который не будет вреден государству, независимо от него, а полезен стране и гражданам, в лице, как производителей, так и пользователей.

Правильным управлением, дополнительно к уже высказанным соображениям, будет реализация комплекса мер по структуризации, упорядочиванию, ориентации и культивированию информационного пространства платформы Spectrum. Критерием оптимизации следует считать качество информации и ее неангажированность (“базис”; достоверность, оперативность, актуальность) и отношение “сигнал/шум”, а отнюдь

не суммарный объем информации, как это обычно принято считать. В случае если удастся добиться меньшего уровня энтропии (шума, хаоса, абсурда, химер) в информационном пространстве Sp-платформы, то проблема привлечения новых пользователей стоять не будет. Они будут привлекаться (притягиваться) в силу естественного для каждого человека стремления к истинным объектам. Удастся ли решить эту задачу, покажет время.

#### Рекомендации

1. Необходимо переориентироваться от вопроса “как” (know-how) к вопросу “зачем”. В технике красота – это целесообразность, а отнюдь не технические характеристики, технический и технологический уровень, “крутизна” и прочие им подобные вещи, которые правильно было бы называть прелестью и прельщением. Сам вопрос “как”, в его гипертрофированном виде, в том виде, в каком он воспринимается большинством пользователей, обуславливается представлениями о самоценности технических характеристик, значит необходимо сосредоточиться на вопросе о том, “как” их увеличить, что неверно. Нужно искать задачи, которые обеспечат реальные применения машин, подтвержденные рентой. Те применения машин, которые не подтверждаются рентой, называть реальными преждевременно. Следует перейти от работы “над машиной” к работе “с” и “посредством” машины, т.е. те применения компьютера, которые внешние по отношению к самой машине.

2. Компьютеры – это, прежде всего, средства (инструменты) информационного контроля и влияния. Задачи, которые решаются платформой в целом определяются теми, кто платит. Чем выше технические характеристики, тем выше наблюдаемость и управляемость, тем проще осуществить контроль и манипуляцию. Наивно считать, что, находясь на 70% иждивении (дотации), можно иметь какое-то собственное влияние на информационное пространство, не говоря уже о создании собственных информационных технологий. Особенно нетерпима ситуация в среде домашних пользователей IBM. Они содержатся практически на 100% и, в сущности, полностью зависят от тех, кто платит деньги, и представляют собой идеальный объект для манипуляции. Еще более наивно те, кто считает, что они “зарабатывают” деньги в платформе IBM. На самом деле они их “отрабатывают”, сами того не подозревая. В Интернете, и в платформе IBM вообще, полностью отсутствуют рентные механизмы, да они и невозможны при такой “навороченности” технических характеристик, которые обуславливают величину ренты. Это значит, что пользователи, в первую очередь, домашние, обречены на халеву (воровство). В этой ситуации в информационном пространстве неизбежно будет нарастать энтропия и хаос по всем направлениям, непрощаемым третьими лицами. Это и есть механизм ориентации информационного пространства и манипуляции им, и, соответственно, пользователя. Пока не изобретено другой “весовой функции”, для определения качества информации и ориентации информационного пространства, нежели чем деньги. Например, попытки “мягкого рейтингования” – оценки информации по некоторой шкале, которую предлагалось делать пользователям сети, окончились ничем. Соблюдение авторского права в платформе IBM невозможно и вполне вероятно перспектива вырождения потребителя IBM в толпу. Ни о какой системе гражданской коммуникации в платформе IBM не может быть и речи, хотя амбиции именно таковы.

Между тем, компьютеры Sp-платформы имеют технические характеристики, соответствующие такой величине ренты, которая доступна для оплаты большинством пользователей. Поэтому информационное пространство над Sp-платформой реально отражает ситуацию и их интересы. И уже сейчас выполняет функции системы гражданской коммуникации, минуя официоз, как импортный, так и "отечественного разлива". Это подтверждается тем фактом, что еще больше пользователей IBM ориентируются на воровство (халявное потребление) именно Spectrum'овского информационного продукта.

3. Необходимо совершенствовать рентные механизмы. Проблема соблюдения авторского права – это, прежде всего, этическая проблема. Никакими техническими характеристиками, приемами и устройствами она не решается. Также бессмысленны, бесполезны и бесплодны, попытки государства как-то регулировать и решать этические проблемы, т.к. область этики не является объектом государственного управления по определению. Государство в этом смысле не способно защитить своих граждан. В информационном (постиндустриальном) обществе обязанность оплачивать собственно информационный продукт (предоставленную информацию), а не только и не столько инструменты (средства, технику), это скорее не обязанность, а право, которое необходимо отстаивать и защищать каждому. В противном случае будущее окажется весьма мрачным. Максимум того, что могут сделать производители – это обеспечить и предложить эффективные, прозрачные и понятные рентные механизмы, предоставленные технические решения (архитектуры) с минимальным уровнем ренты, демонстрировать действительные, реальные цены обуславливаемые себестоимостью без их фальсификации, доплаты от третьих лиц и подтасовки.

Sp-машина в этом отношении вне конкуренции. По-видимому, это минимальная компьютерная архитектура, которая способна породить платформу. Вдобавок к этому и в отличие от IBM эта архитектура устойчива и не подвержена "е-распаду" – распаду вследствие прогресса-регресса технических характеристик в силу своей оптимальности. Любые попытки ее технического "усовершенствования" закончились ничем. Обсуждение понятия "устойчивости-оптимальности-гармоничности" выходит за рамки данной статьи, но можно рекомендовать литературу для самостоятельного изучения: [1], [12], [13], [14], [15]. Изучение следует начать с [1] и лучше придерживаться приведенного порядка текстов. Иначе существует риск появления ложных воззрений (химер). Тем, кто не имеет математической подготовки, рекомендуется формулы опускать, а в пролетарскую суть вникать.

Вместе с тем, минимальная архитектура более опасна, т.к. способна приводить к более мощным социальным последствиям, вследствие своей широкой доступности. Подобно тому, как реакция синтеза водород-гелий (ядра, которые очень просты и технически явно не прогрессивны) дает куда больший энергетический выход, нежели, чем распад урана (ядра которого, несомненно, очень "круты" и "прогрессивны").

В сущности, вопрос ставится о необходимости нового общественного договора на уровне гражданского общества. Потребители должны отказаться от разновидности воровства (халявы) и стать пользователями. Производители должны отказаться от "спонсорских" денег (халявы) и тем самым, полностью зависеть

от пользователей, тем самым отражая их интересы. Деньги переносят информацию о качестве информации и тем самым служат мериллом ("весовой функцией") взаимной полезности людей. Любые механизмы обезличивания денег, будь то государственный бюджет, либо фонды опасны, т.к. легко превращаются в инструмент манипулирования информацией. Потребитель информации обязан уплачивать деньги, а источник информации – их получать. При игнорировании этого требования информационное пространство оказывается либо дезориентированным, либо с ложным ориентированием. Исчезают либо искажаются координаты красота-преlestь, хорошо-плохо, полезно-вредно, умно-глупо, ложно-истинно и т.д. и начинают рождаться химеры.

Возможно ли это, покажет время. Приходится исходить из того предположения, что утверждение о том, что человек изначально вор, аморально, и поэтому, ложно. Человека не надо ставить в ситуацию, когда он обречен на воровство, необходимо оставить ему возможность выбора. Вполне вероятно, что он захочет все-таки быть человеком, а не понукаемым бараном, которому кажется, что у него отстрасти крылья. Наибольших успехов в информационных технологиях достигнет то сообщество, в котором указанный принцип будет соблюдаться наиболее полно, а отнюдь не то, где "круче" технические характеристики. В платформе IBM соблюдение этого принципа невозможно.

Если удастся избежать обезличивания информационных потоков, то это создаст условия для увязки картезианской метафизики Запада [0] с метафизикой Востока [2]. В этом случае картезианская метафизика может рассматриваться как частный случай ("сужение без дефакта") восточной метафизики. Без пересмотра картезианской метафизики информационное общество может быть реализовано только в рамках тоталитарной модели. Корректное расширение-обобщение возможно лишь посредством более широкого понимания (трактовок) истинности за счет включения понятия "осознанного внутреннего опыта". А это невозможно без авторизации информационных источников, т.е. соблюдения авторского права в самом широком смысле. В этом случае истинность человека может быть оценена и востребована обществом. Это позволяет разрешить "парадокс Венера" [1]: "Если мы настаиваем на применении машин повсюду, безотносительно к людям, но не переходим к самым фундаментальным рассматриваемым и не даем человеческим существам надлежащего места в мире, мы погибнем".

4. Платформе Spectrum необходимо срочно обновлять парк техники. Эксплуатационный ресурс выпущенных в начале 90-х годов компьютеров практически полностью исчерпан. Возможность их ремонтировать, близка к нулю. Компьютеров в "запасниках" (кладовках) больше не осталось. Если не будет реальных машин, то "сочувствующие", сидящие на эмюляторах в сетях платформы IBM, очень быстро "доболтаются", за два-три года, до полного абсурда, и в ужасе разбегутся от осознания собственной же дури. Они уже сейчас ищут вчерашний день, бордюры потеряли.

Типовые маркетинговые решения не применимы в сложившейся ситуации. Пользователи настолько изоцирились в способах уклонения от рентных платежей, что исчерпали все степени свободы, поэтому никакого другого выхода, нежели чем платить, не осталось. В частности, невозможно перераспределение пользо-

вательских выплат из цены приобретения новых компьютеров в увеличение рентных платежей пользователей устаревших машин, так как их платежеспособность слишком мала, а ценовые ожидания занижены. Привлечение новых пользователей без соблюдения пункта 3 приведет лишь к увеличению хаоса (энтропии) и только ухудшит ситуацию. Если сейчас среднее время пребывания в платформе Spectrum, в среднем, составляет 3..4 года, то при привлечении новых пользователей оно сократится пропорционально их числу, в результате чего, общее число пользователей либо останется неизменным, либо упадет, как, впрочем, и качество информационного пространства.

#### Заключение

Все расчеты выполнены на сверхмощном карманном коммерческом калькуляторе марки "CEBAR CD-413" с двадцатью пятью клавишами и шикарным жидкокристаллическим восьмизначным дисплеем. Значения логарифмов получены в Sp-калькуляторе.

Можно ожидать, также, обвинений в математической нестрогости и вульгарном словоупотреблении математических терминов. Ответить на претензии такого рода можно следующим образом. Необходимо делиться, лучше отдать немного, чем потерять все, и предать забвению традиции. Слова настолько изоглажены, а мысли настолько извращены, что иной источник невозможен. Математические символы и их смыслы должны войти в мир. Так уже было. Логос (слово), например, в системе Евклида, означало соотношение отрезков (длин).

Предложенный текст можно, конечно, рассматривать и как рекламу компьютера Spectrum и Sp-платформы. Гораздо больше выиграют те, кто сможет усмотреть вопросы, более общего характера. Spectrum, да и Sp-платформа, не более чем инструменты, как, впрочем, и IBM-платформа и IBM компьютер. Можно, конечно, считать, что Spectrum невозможен, но тогда моментально следует то, что IBM невозможен тем более.

#### Литература

0. Rene Descartes. Meditation de prima philosophia. Amsterdam, 1698. Рене Декарт. Размышления о первоначальной философии. – С.-П.: Абрис-книга, 1995, С.191.
1. Норберт Винер. Кибернетика. – М.: Советское радио, 1968, С.326.
2. Свами Вивекананда. Философия йоги. – Амрита, 1992, С.512.
3. Джорс Сорос. Рынок: рациональные оценки и заблуждения. – Знание-сила, 1990, №8.
4. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. – М.: Наука, 1984, С.296.
5. Пелевин В.О. Чапаев и Пустота. – М.: Варриус, 1999, С.399.
6. У Nemo. Home computer в Санкт-Петербурге: Pro и contra. – Радиолобитель, 1993, №11.
7. Абз@ц, 2001, январь, №3.
8. Абз@ц, 2000, октябрь, №1.
9. Филипп Котлер. Основы маркетинга. – М.: Бизнес-книга, 1995, ноябрь, ИМА Кросс, С.702.
10. Кузнецов А.С. Надежность радиолобительской аппаратуры. – М.: Энергия, 1969, С.48.
11. Материалы первой конференции производителей Спектрум совместимых бытовых микро-ЭВМ. – М.: 1994, 7...9 декабря.
12. Тростников В. Научна ли "научная картина мира". – Новый мир, 1989, №12.
13. Пригожин И. Философия нестабильности. – Вопросы философии, 1991, №6.
14. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. – М.: Мир, 1990.

А. КРОТЧЕНКОВ,  
РУП НИИЦТ, г. Минск



(Продолжение. Начало в №6-12/2001)

Для снятия моношасси телевизора нужно отсоединить жгуты, развести в стороны держатели и выдвинуть моношасси телевизора на себя.

Модуль управления крепится к лицевой панели внутри корпуса телевизора. Для снятия модуля управления нужно отсоединить жгуты и вывернуть шурупы.

Для снятия модуля видеоусилителей кинескопа нужно отсоединить жгуты, провод аквадага и снять модуль.

Сборка производится в обратной последовательности.

Для снятия кинескопа снять моношасси, снять модуль видеоусилителя кинескопа, отвернуть четыре гайки крепления кинескопа, снять петлю размагничивания, вынуть кинескоп на себя из корпуса телевизора. Установка кинескопа производится в обратной последовательности.

### МЕТОДЫ РЕМОНТА

Ремонт может проводиться как на дому у владельца неисправного изделия, так и в условиях стационарного ремонтного предприятия.

Заключение по выбору условий проведения ремонта делает представитель ремонтной организации, исходя из конкретных дефектов, выявленных при осмотре и дефектации изделия.

Особое внимание необходимо обращать на соблюдение правил техники безопасности при проведении ремонта неисправного изделия на дому у владельца.

При несоответствии любого из требований техники безопасности при проведении ремонта на дому, необходимо направлять или доставлять неисправное изделие в стационарную мастерскую для проведения ремонта.

Аналогичное условие при проведении сложного ремонта, требующего больших трудозатрат и проведения дополнительного прогона после ремонта.

### ПРОВЕРКА И РЕМОНТ СХЕМЫ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

**Внимание!** Схема импульсного источника питания имеет цепи, под-

# ТЕЛЕВИДЕОКОМПЛЕКСЫ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ СЕРИИ HORIZONT CTV-672/VD

*ключенные непосредственно к сети переменного тока.*

**При включении перегорают сетевые предохранители**

*Возможные причины:*

- неисправны элементы сетевого томохолодающего фильтра;
- неисправны элементы выпрямителя.

Проверить исправность элементов L800...L802, C801, C800, диодов VD800, VD801, VD803, VD804, конденсатора C814.

При исправном выпрямителе контакты 1, 2 соединителя X3 должны прозваниваться одинаково в обе стороны.

Проверить исправность транзистора VT800 и убедиться в отсутствии замыкания корпуса транзистора на радиатор. В случае выхода из строя транзистора VT800 проверить резисторы R812, R813, R815...R817, ИМС DA800 путем подстановки заведомо исправной. При необходимости заменить прокладку под транзистором VT800.

**При включении схема питания не запускается (нет выходных напряжений) как в рабочем, так и в дежурном режиме**

*Возможные причины:*

- неисправна цепь запуска и питания ИМС DA800;
- неисправны цепи управления транзистором VT800;
- неисправна ИМС DA800.

Проверить наличие напряжения питания ИМС DA800 на выводе 7. Оно должно составлять порядка +16 В. Если его нет, либо оно существенно отличается (меньше), то проверить элементы R808, C816, VD805 либо ИМС DA800.

Если напряжение в норме, то проверить наличие стартовых управляющих импульсов на выводе 6 ИМС DA800 и элементы в данной цепи, проверить прохождение импульсов до затвора транзистора VT800. Проверить резисторы R812, R814, R815, R816, R817.

При отсутствии импульсов управления на выводе 5 ИМС DA800 проверить исправность конденсатора C812,

в случае его исправности – заменить ИМС DA800 на заведомо исправную.

Если импульсы управления есть, то проверить вольтметром напряжение между истоком и стоком транзистора VT800, которое должно быть величиной порядка 250...315 В.

Если напряжение отсутствует, то проверить элементы сетевого выпрямителя по методике, приведенной выше.

Если напряжение есть, но модуль питания не запускается, то убедиться в соответствии параметров трансформатора T800, в отсутствии дефектов монтажа или трансформатора (обрывы обмоток, короткие замыкания, механические повреждения сердечника и т.п.).

Если все указанные элементы исправны, то заменить транзистор VT800. В случае, если модуль после этого не запускается, произвести замену трансформатора T800 на заведомо исправный.

**Выходные напряжения изменяются в пределах, больших допустимого значения при изменении напряжения электрической сети, либо тока нагрузки**

*Возможные причины:*

- неисправна схема стабилизации;
- неисправна ИМС DA800;

Проверить исправность элементов схемы стабилизации: R803, VD802, C803, R802, R804, R805. Проверить цепь формирования пилообразного напряжения, пропорционального току стока транзистора VT800, элементы R815...R817, а также целостность обмотки обратной связи (выводы 1...13) трансформатора T800.

Неисправные элементы заменить.

**Отсутствует одно из выходных напряжений источника питания +140 В, +15 В, +8 В, +5 В**

*Возможные причины:*

- неисправна схема выпрямителей;
- обрывы в обмотках трансформатора T800.

Проверить омметром целостность обмоток трансформатора T800, надежность и качество паек и токоведущих печатных проводников. Проверить исправность элементов выпрямителей

VD808, VD809, VD811, VD812, C827...C829, C831, ИМС DA801.

Кроме того, при отсутствии в рабочем режиме одного из напряжений +15 В, +8 В, проверить исправность соответствующих ключей.

Неисправные элементы заменить, устранить дефекты монтажа.

**Большой размах пульсаций одного из выходных напряжений. В телевизоре этот дефект может проявляться в виде фона на изображении и рокота в канале звукового сопровождения**

*Возможные причины:*

- утечки или потери емкости сглаживающих электролитических конденсаторов;

- неисправность ИМС DA801.

Проверить емкости и токи утечки конденсаторов C827...C829, C831 и их соответствие допустимым отклонениям. Проверить исправность ИМС DA801.

**Схема питания не выходит на номинальный режим работы, т.е. все или отдельные из выходных напряжений выше или ниже нормы и не регулируются**

*Возможные причины:*

- неисправна цепь управления транзистором VT800;

- неисправна схема групповой стабилизации;

- имеется перегрузка по току на выходных цепях.

Проверить исправность элементов схемы стабилизации по методике, приведенной выше. Проверить исправность цепи управления. Проверить исправность элементов выходных выпрямителей. Проверить соответствие нагрузок модуля номинальным значениям.

**Схема питания работает в повторно-кратковременном режиме (режим "вспышки"), т.е. выходное напряжение +140 В появляется и исчезает с постоянной частотой, остальные напряжения отсутствуют**

*Возможные причины:*

- неисправны цепи вторичных выпрямителей или их нагрузок;

- низкий порог срабатывания защиты.

Проверить цепи вторичных выпрямителей: диоды VD808, VD809, VD811, VD812, конденсаторы C827...C829, C831. Убедиться в отсутствии коротких замыканий в монтаже или в цепях нагрузки указанных элементов.

Убедившись, что вторичные выпрямители и их нагрузки исправны, проверить величину порога срабатывания схемы защиты (описание методики

приведено в разделе регулировки схемы импульсного питания).

Если порог срабатывания защиты ниже нормы (600...700 мА), то необходимо проверить элементы, определяющие порог срабатывания защиты R815...R816, R817.

Неисправные элементы заменить, устранить дефекты монтажа.

**Схема питания не переходит из дежурного режима в рабочий и наоборот**

*Возможные причины:*

- неисправны управляющие ключи;

- низкое напряжение управления.

Убедиться в наличии на выводе 3 ИМС DA801 постоянного управляющего напряжения не ниже +4,5 В.

Неисправные элементы заменить, устранить дефекты монтажа.

## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ СТРОЧНОЙ И КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

**Внимание!** *Схема разверток имеет выходное напряжение питания второго анода кинескопа порядка 27,5 кВ.*

**Методика ремонта (отыскание и устранение неисправностей) в схеме разверток**

Перед ремонтом необходимо ознакомиться с размещением радиоэлементов и органов регулировки на плате шасси цветного телевизора.

**Срабатывает защита импульсно-источника питания**

*Возможные причины:*

- короткое замыкание по цепи питания строчной развертки +140 В;

- короткое замыкание по цепи питания видеоусилителей.

Отсоединить соединитель X5(A3) и убедиться, что источник питания вошел в дежурный режим. Проверить исправность схемы видеоусилителей. Если источник не вошел в дежурный режим и продолжает срабатывать защита источника питания, то проверить исправность элементов строчной развертки – транзистор VT702, диод VD706, конденсатор C714.

**Нет растра на экране кинескопа**

*Возможные причины:* нет накала кинескопа, нет ускоряющего напряжения, кинескоп погашен высоким уровнем на катодах, не работает схема защиты от прожога кинескопа на микросхеме DA600.

Проверить наличие ускоряющего напряжения на выводе 7 панели кинескопа. При его отсутствии убедиться в правильности регулировки регулятором ускоряющего напряжения на трансформаторе T701. Проверить наличие напряжения накала по свечению нити накала кинескопа. При

его отсутствии проследить исправность цепи питания накала от вывода 3 трансформатора T701. Проверить осциллографом напряжения на катодах кинескопа и в случае их высокого уровня проверить исправность элементов канала видеосигнала. Проверить исправность кадровой развертки.

**Нет растра, нет высокого напряжения, питающее напряжение есть**

*Возможные причины:* не поступают импульсы запуска на транзистор VT700, неисправен диод VD701, неисправны транзисторы VT700, VT702, обрыв обмотки трансформатора T700, неисправен выходной трансформатор T701.

Проверить с помощью осциллографа наличие запускающих импульсов на контрольной точке XN8.

Проверить с помощью осциллографа наличие запускающих импульсов на базе транзистора VT702 (контрольная точка XN9), в случае их отсутствия проверить исправность цепи от вывода 40 ИМС DA100. Проверить с помощью осциллографа наличие запускающих импульсов на базе транзистора VT702, в случае их отсутствия проверить исправность транзисторов VT700, VT702, отсутствие обрывов в обмотках трансформатора T700.

Проверить вольтметром наличие стартового напряжения +12 В на положительной обкладке конденсатора C703, в случае его отсутствия проверить исправность диода VD701. Проверить исправность трансформатора T701.

**Нет кадровой развертки**

*Возможные причины:* нет выходных сигналов управления с выводов ИМС DA100, нет напряжения питания кадровой развертки, неисправна ИМС DA600, обрыв в цепи кадровых катушек.

Проверить наличие напряжения питания на выводах 3 и 6 (+15 В и +40 В), в случае их отсутствия проверить с помощью осциллографа наличие импульсов обратного хода на выводах 1 и 9 трансформатора T702, исправность элементов строчной и кадровой разверток VD712, VD711, C722, C721, C603, C606, R602, R603, R718.

Проверить наличие управляющих сигналов на выводах 1 и 2 ИМС DA600, в случае их отсутствия проверить цепь от выводов 46 и 47 ИМС DA100. Проверить наличие кадрового пилообразного напряжения на выводе 51 ИМС DA100. В случае его отсутствия проверить исправность элементов R131, C131, в случае их исправности заменить ИМС DA100.

Проверить отсутствие обрыва в цепи кадровых катушек между выводами 7 и 4 ИМС DA600, отсутствие короткого замыкания выводов ИМС, проверить исправность ИМС DA600.

### ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СХЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

#### Методика ремонта (отыскания и устранения неисправностей) синтезатора частоты моноплаты ШЦТ-672

Перед ремонтом необходимо ознакомиться с размещением радиоэлементов, входящих в схему синтезатора частоты и с указаниями по эксплуатации телевизора.

#### Отсутствует индикация дежурного режима

Включить переключатель "Сеть" на передней панели управления телевизора, перевести в рабочий режим и убедиться при помощи вольтметра в наличии напряжения  $+3,3 \pm 0,3$  В на выводе 44 ИМС DD401 и наличия напряжения  $+5,0 \pm 0,5$  В на контакте 3 соединителя X2(A4):

- если на выводе 44 ИМС DD401 напряжение  $+3,3$  В имеется, а на контакте 3 соединителя X2(A4) нет, то проверить отсутствие разрывов и замыканий на контакте 3 соединителя X2(A4);

- если напряжение есть, то проверить отсутствие разрывов цепи светодиода HL1, контакта 1 соединителя X2, резистора R403, вывода 2 ИМС DA801.

Если дефекты не обнаружены, то проверить исправность светодиода HL1, резистора R403.

#### Отсутствует исполнение команд с пульта ДУ (пульт исправен, команды с передней панели телевизора выполняются)

Проверить при помощи осциллографа наличие импульсов команды на выводе 3 ИМС 4DA1 при подаче команды с пульта ДУ:

- если импульсов нет, то проверить наличие напряжения  $+5$  В на выводе 2 ИМС 4DA1. При этом:

1) если напряжения нет, то проверить цепь питания (элементы 4R1, 4C1), а также отсутствие разрывов и замыканий на выводах 2,3 ИМС 4DA1. Выявленные дефекты устранить;

2) если импульсов нет, то неисправна ИМС 4DA1. Заменить ее. При наличии импульсов команды на выводе 3 ИМС 4DA1 проверить их наличие на выводе 47 ИМС 1DD401. При их отсутствии проверить отсутствие разрывов и замыканий на вывод 47 ИМС 1DD401 и исправность резистора 1R426. Выявленные дефекты устранить. Если дефектов не выявлено, то неисправна ИМС 1DD401. Заменить ее.

#### Отсутствует исполнение команд с передней панели телевизора (команды с пульта ДУ выполняются)

Проверить величину сопротивления замкнутого контакта контактной системы (SB1...SB6) передней панели телевизора, величина которого должна быть незначительной (не более 5 кОм). Если величина большая, то заменить контактный элемент. Проверить исправность резисторов R400...R402, R412, R416, R418, а также отсутствие разрывов и замыканий в их цепях, в цепях контактной системы и на выводах 16...18 ИМС DD401. Выявленные дефекты устранить. Если дефектов не выявлено, то неисправна ИМС DD401. Заменить ее.

#### Отсутствует исполнение команд и с пульта ДУ, и с передней панели телевизора

Проверить наличие напряжения  $+3,3$  В на выводах 31, 39, 44 ИМС DD401. При его отсутствии проверить, нет ли разрывов и замыканий на вывод 31, 39, 44 ИМС DD401.

Если дефекты не обнаружены, то проверить наличие напряжения на эмиттере транзистора VT407. При отсутствии этого напряжения проверить наличие напряжения  $+4$  В на базе этого транзистора, а также поступление питающего напряжения  $+5$  В на коллектор этого транзистора и на делитель R459, R458. Если на базе транзистора нет напряжения  $+4$  В, то неисправен резистор R459. Если напряжение на базе транзистора есть, то неисправен транзистор VT407.

Проверить при помощи осциллографа, что при включении телевизора длительность фронта спада напряжения  $+3,3$  В на выводе 43 ИМС DD401 не менее 40 мс. В противном случае, если одиночного импульса амплитудой  $3,3$  В нет или имеется только постоянное напряжение  $3,3$  В, то проверить исправность элементов C406, VT402, VT403, отсутствие разрывов и замыканий в их цепях.

Проверить при помощи осциллографа, подключенного через конденсатор емкостью 10 пФ, наличие напряжения с уровнем около 3 В частотой 12 МГц на выводе 41 ИМС DD401. При отсутствии напряжения проверить отсутствие разрывов и замыканий на выводы 40, 41, 42 ИМС DD401. Если дефектов не выявлено, то неисправны или ИМС DD401, или кварцевый резонатор ZQ401, или конденсаторы C403, C405. Заменить неисправный элемент.

Проверить отсутствие разрывов и замыканий на выводах 16...18, 47 ИМС

DD401. Проверить наличие напряжения  $+5$  В на выводах 46, 50 ИМС DD401 и напряжения  $+3,3$  В на выводах 48, 49 ИМС DD401, а после подачи команды – наличие импульсов на них. При их отсутствии проверить, нет ли разрывов и замыканий на эти выводы и на резисторы R404, R405, R421, R422, R429, R431, R442, R445, R454, R457. Выявленные дефекты устранить, неисправные элементы заменить. Если дефектов не выявлено, то неисправна ИМС DD401. Заменить ее.

#### Отсутствует запоминание данных настройки (остальные команды выполняются)

Если при проведении процедуры записи в меню запись данных настройки не происходит, проверить наличие напряжения  $+3,3$  В на выводе 8 ИМС DD402.

Проверить наличие напряжения  $+3,3$  В на выводах 5,6 ИМС DA402, а также импульсов на этих выводах при подаче команды запись. Если напряжения и импульсов нет, проверить отсутствие разрывов и замыканий на выводах 5,6 ИМС DA402, на выводах 46,48 ИМС DD401, а также резисторы R429, R431, R442, R445, R454, R457.

При наличии импульсов на выводе 5,6 ИМС DA402, неисправна ИМС DA402. Заменить ее.

#### Отсутствует индикация символов и меню на экране телевизора

Проверить при помощи осциллографа наличие импульсов сигналов R, G, B, Fb амплитудой 2,4...3,3 В на выводах 34, 33, 32, 35 ИМС DD401 после нажатия кнопки SB5 (MN), а также их поступление через резисторы R436...R438, R434 на контакты 1...4 соединителя X7(A1.2).

При их отсутствии проверить наличие кадрового гасящего импульса (КГИ) положительной полярности амплитудой не менее 3,5 В и строчного импульса обратного хода (СИОХ) отрицательной полярности амплитудой  $5,0 \pm 0,5$  В на выводах 37, 36 ИМС DD401 соответственно.

При их отсутствии проверить отсутствие разрывов и замыканий на выводы 37,36 ИМС DD401, а также в цепях их поступления со схемы кадровой и строчной разверток через элементы R432 и R159, R161, VT109 соответственно, исправность конденсатора C408.

Если дефектов не выявлено, то неисправна ИМС DD401. Заменить ее.

#### Отсутствует настройка на станцию

Длительным нажатием кнопки "⏪" пульта ДУ войти в меню ОБЗОР,

а затем вторичным нажатием на кнопку "0" войти в меню НАСТРОЙКА. Нажатием кнопки "0" ("0") пульта ДУ установить курсор в строку "Канал" и нажатием кнопок "0", "1" пульта ДУ установить в строке "Канал" номер канала 1. В дальнейшем по тексту кнопка "0" будет обозначаться или "MN", если кнопка расположена на передней панели телевизора или "MENU", если кнопка расположена на пульте ДУ. На пульте ДУ данная кнопка не маркирована. Подать на антенный вход телевизора сигнал первого канала. Если изображение на экране не появится, то необходимо подключить вольтметр постоянного тока к контакту 9 селектора каналов А100 и при помощи цифровых кнопок пульта ДУ, набирая номера каналов, проверить наличие напряжений на контакте 9 селектора, соответствующие номерам каналов:

1 канал	– 18 В;
5 канал	– 21,7 В;
6 канал	– 18,16 В;
12 канал	– 19,6 В;
21 канал	– 18,1 В;
61 канал	– 24,9 В.

Если данное соответствие имеется, то селектор каналов исправен, а неисправность находится в тракте ПЧ.

Если при изменении номера канала в строке "Каналы", напряжение на контакте 9 селектора каналов не изменяется, как указано выше, то необходимо проверить при помощи вольтметра, что на резистор R105 поступает напряжение величиной  $+31 \pm 1,5$  В, при помощи омметра проверить исправность резистора R105. Если напряжение  $+31 \pm 1,5$  В имеется, и резистор R105 исправен, а приведенное соответствие между номерами каналов и напряжением не соблюдается, то неисправен селектор каналов

**Отсутствует захват станции в режиме "Настройка" в меню НАСТРОЙКА или в режиме "Автопоиск" в меню ОБЗОР**

Длительным нажатием кнопки "MENU" войти в режим ОБЗОР. Повторным нажатием кнопки "MENU" войти в меню НАСТРОЙКА. Нажатием кнопки "0" ("0") пульта ДУ выбрать строку "Канал". Нажатием кнопок "0", "1" пульта ДУ установить в строке "Канал" номер канала 1. Подать на антенный вход телевизора сигнал первого канала. На экране должно появиться изображение сигнала первого канала.

Подать на антенный вход телевизора сигнал третьего канала. Нажать кнопку "+" пульта ДУ и удерживать ее

нажатой до появления в строке "Подстройка" сообщения "Поиск".

Если захвата третьего канала не произойдет, то нажатием кнопок "0", "3" пульта ДУ установить в строке "Канал" номер канала "3". Если на экране появится изображение третьего канала, то причиной отсутствия захвата третьего канала при поиске является неисправность ИМС DA100. Заменить ИМС DA100.

**При включении телевизора из дежурного режима (режима ожидания) в рабочий режим нажатием кнопки "1" пульта ДУ на несколько секунд включается индикатор зеленого цвета, а затем снова высвечивается индикатор красного цвета**

Вероятной причиной является отсутствие ответа микроконтроллеру ИМС DD401 по внешней шине со стороны ИМС DA100 при переходе в рабочий режим:

- отсутствуют питающие напряжения на ИМС DA100;
- неисправна шина ИМС DD401.

При отсутствии напряжения  $+8 \pm 0,4$  В на контактах 12 и 37 ИМС DA100 необходимо проверить исправность цепей от контактов 12 и 37 ИМС DA100 до конденсатора С834.

Включить дежурный режим, проверить при помощи вольтметра наличие напряжения  $+5$  В на контактах 49, 50 ИМС DD401 и на контактах 8, 7 ИМС DA100. В случае отсутствия напряжения  $+5$  В на каком либо контакте, необходимо проверить исправность элементов R404, R405, R421, R422, R122, R121 и соединительных печатных проводников.

**При подаче команды включения с передней панели телевизора или с пульта ДУ телевизор включается в рабочий режим, а индикатор зеленого цвета не светится, при этом индикатор красного цвета гаснет**

Проверить исправность светодиода HL1.

**В дежурном режиме индикатор красного цвета светится, при нажатии кнопки "1" пульта ДУ индикатор красного цвета гаснет и через несколько секунд снова загорается, контролер зависает**

*Возможная причина:* пробит переход коллектор-эмиттер транзистора VT401.

Проверить исправность транзистора.

**При нажатии кнопки "Сеть" на передней панели телевизора, индикатор красного цвета не светится, после нажатия кнопки "1" пульта ДУ экран телевизора светится**

*Возможные причины:*

- неисправен транзистор VT401;
- неисправен резистор R414.

Нажатием кнопки "Сеть" включить телевизор в дежурный режим и измерить вольтметром постоянное напряжение на базе транзистора VT401. Если напряжение равно 0 В, то неисправен резистор R414. Если напряжение составляет 0,7 В, то оборвана цепь коллектора транзистора VT401. Если напряжение величиной 2,5 В, то оборван переход база-эмиттер транзистора VT401.

**Отсутствует или не регулируется громкость стереозвука**

*Возможные причины:*

- звук отсутствует на каком-либо канале;

- звук имеется, но не регулируется.

Если звук отсутствует на каком-либо канале, то проверить наличие сигнала широтно-импульсной модуляции амплитудой 5 В на выводе 2 (правый канал) или 3 (левый канал) ИМС DD401 при среднем значении уровня громкости и баланса в меню ЗВУК.

Если сигнал отсутствует, то необходимо проверить исправность элемента R425 (R464), прохождение питающего напряжения  $+5$  В через эти резисторы на выводы 2(3) ИМС DD401, отсутствие замыканий на эти выводы. Если дефекта не обнаружено, то неисправна ИМС DD401. Заменить ее.

Если на выводе 2(3) ИМС DD401 сигнал имеется, то необходимо проверить наличие постоянного напряжения величиной от  $+1$  В до  $+2,5$  В на конденсаторе СС418 (С419). Если напряжения на конденсаторе нет, то необходимо проверить исправность элементов R420 (R466), R415 (R467), проверить отсутствие замыканий конденсатора С418 (С419) на корпус. Если на конденсаторе С418 (С419) напряжение имеется, то проверить прохождение этого напряжения через резистор R300 (R301) на вывод 1 (7) ИМС DA300. Если дефекта нет, то неисправна ИМС DA300 (при условии, что тракт звука исправен). Заменить ИМС DA300. Если на конденсаторе С418 (С419) имеется сигнал широтно-импульсной модуляции, то неисправен конденсатор С418 (С419). Заменить его.

Если звук имеется, но не регулируется, то проверить наличие сигнала широтно-импульсной модуляции на выводе 2(3) ИМС DD401. Если сигнала нет, то проверить отсутствие обрыва проводника на вывод 2(3) ИМС DD401. Если имеется постоянное напряжение величиной 2...3 В на выводе 2(3) ИМС DD401, то неисправна ИМС DD401. Заменить ИМС DD401.

Если сигнал широтно-импульсной модуляции имеется и все элементы исправны и имеется постоянное напряжение на выводе 1 (7) ИМС DA300, которое меняет свое значение при регулировке громкости в меню ЗВУК, а громкость в динамиках не регулируется, то неисправна ИМС DA300. Заменить ее.

### ПРОВЕРКА И РЕМОНТ ПУЛЬТА ДУ

Подать одну из команд с пульта ДУ нажатием любой кнопки на заведомо исправный телевизор.

Если команда не исполняется, то проверить при помощи осциллографа напряжение питания на контактах X1, X2, которое должно быть не менее +2 В. В противном случае заменить элементы питания на заведомо исправные. Если элементы питания исправные, то необходимо измерить осциллографом напряжение на выводах 28, 2 ИМС D1, которое должно быть не менее +2 В. В противном случае проверить исправность резистора R1.

Нажать любую кнопку пульта ДУ и при помощи осциллографа проверить наличие импульсного напряжения на выводе 7 ИМС D1, амплитуда которого должна быть  $2 \pm 0,2$  В при напряжении питания +3 В. Если импульсное напряжение отсутствует, то возможно неисправны резонатор ZQ1, резистор R3, ИМС D1 или токопроводящие проводники печатной платы.

Для проверки исправности печатной платы необходимо отпаять ИМС D1, отсоединить резистор R2 и при помощи омметра проверить сопротивление изоляции между контактными площадками ИМС D1, которое должно быть не менее 1 МОм.

Если присутствует импульсное напряжение на выводе 7 ИМС D1 при нажатии на любую кнопку, то необходимо при нажатой кнопке измерить осциллографом напряжение на затворе транзистора VT1. Если амплитуда напряжения имеет значение  $2 \pm 0,2$  В, то возможно неисправны или излучающий диод VD1, или транзистор VT1. Если импульсное напряжение на затворе транзистора VT1 отсутствует, то необходимо проверить исправность проводника между выводом 7 ИМС D1 и затвором транзистора VT1.

Если дальность дистанционного управления при напряжении питания 2...3 В не более 1 м, то возможен неисправен конденсатор C1.

Если при нажатии некоторых кнопок пульта ДУ команды телевизором не исполняются, то возможной причиной может быть неисправность

ИМС D1, резинового контакта кнопочной системы или печатной платы. Проверка исправности ИМС D1 производится соединением между собой выводов ИМС D1, соединенных с соответствующими контактными площадками платы нефункционирующего контактного переключателя. Если при этом команда исполняется телевизором, то ИМС D1 исправна.

Исправность резинового контакта проверяется измерением при помощи омметра сопротивления проводящей поверхности резинового контакта, соответствующего нефункционирующему кнопочному переключателю. Сопротивление между щупами омметра на расстоянии 1 мм на проводящей поверхности не должно превышать 1 кОм.

Исправность платы проверяется измерением сопротивления между каждой контактной площадкой платы нефункционирующего кнопочного переключателя и соответствующим выводом ИМС D1. Суммарное измеренное сопротивление для обоих контактных площадок не должно превышать 5 кОм.

### ПРОВЕРКА И РЕМОНТ МОДУЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КАДРА

**При подаче команды включения дополнительного кадра, кадр на экране не появляется**

Проверить наличие напряжения питания +5 В на выводах 1, 14 ИМС D1, выводе 8 ИМС D2, выводе 3 ИМС D4, наличие напряжения +3,3 В на выводе 2 ИМС D4, на выводах 7, 19, 21, 22 ИМС D3, на коллекторах транзисторов VT1...VT3, VT8.

Проверить на выводе 4 ИМС D1 наличие логического нуля длительностью не менее 30 мс при включении телевизора в сеть. При отсутствии логического нуля на выводе 4 ИМС D1 проверить исправность элементов R8, R14, VD1, C6, а также прохождение напряжения +5 В (напряжение дежурного режима) с контакта 9 соединителя X7 (A1) на эти радиоэлементы.

При отсутствии дефектов, проверить прохождение кодов команд с контакта 1 соединителя X9(A1) на вывод 10 ИМС D1 при подаче команды с пульта ДУ. Если команда поступает, то проверить исправность элементов ZQ1, C1, C2.

Если элементы исправны, то проверить прохождение кодов по шине I<sup>2</sup>C с выводов 8, 9 ИМС D1 на выводы 5, 6 ИМС D3 и ИМС D2 соответственно. При отсутствии кодов с выводов ИМС D1 – неисправна ИМС D1. Заменить ее.

Если коды проходят, то проверить исправность элементов ZQ2, C9, C11, C29, C31, C36, C37. При их исправности проверить наличие входных сигналов R, G, B, Fb на выводах 18, 17, 16 и 15 ИМС D3 соответственно. При их отсутствии неисправна ИМС D3. Заменить ее.

Если же сигналы имеются, проверить их прохождение через эмиттерные повторители на транзисторах VT1...VT3, VT8 на контакты 8, 7, 6, 5 соединителя X7(A1) соответственно. Устранить выявленные дефекты.

**Отсутствует видеосигнал в дополнительном кадре**

Проверить прохождение отсутствующего видеосигнала с контактов 14 (сигнал TV), 12 (AV1), 10 (AV2) соединителя X7 (A1) через эмиттерные повторители на транзисторах VT4...VT6 на выводы 28, 26, 24 ИМС D3 соответственно. Проверить наличие питающего напряжения +5 В на коллекторах транзисторов VT4...VT6, которое должно поступать с контакта 13 соединителя X7 (A1) через резистор R26.

**Нет синхронизации по вертикали дополнительного кадра на основном изображении телевизора**

Проверить прохождение кадровых синхроимпульсов с контакта 6 соединителя X9 (A1) через инвертор на транзисторе VT7 на вывод 4 ИМС D3.

Если синхроимпульсы проходят, то неисправна ИМС D3.

**Нет синхронизации по горизонтали дополнительного кадра на основном изображении телевизора**

Проверить прохождение строчных синхроимпульсов с контакта 7 соединителя X9 (A1) на вывод 3 ИМС D3 через резистор R17.

Если синхроимпульсы проходят, то неисправна ИМС D3.

**Нет запоминания данных регулировок в технологическом режиме**

Проверить прохождение кодов по шине I<sup>2</sup>C с выводов 8, 9 ИМС D1 на выводы 5, 6 ИМС D2. Если они проходят, проверить наличие питающего напряжения +5 В на выводе 8 ИМС D2. При отсутствии дефектов заменить неисправную ИМС D2.

**Отсутствует отображение меню на экране телевизора, дополнительный кадр исправен**

Проверить прохождение сигналов R, G, B, Fb меню с контактов 2, 3, 4, 1 соединителя X7(A1) на выводы 11, 12, 13 и 14 ИМС D3 через элементы C16, C13, C17, R19 соответственно. При отсутствии дефектов неисправна ИМС D3. Заменить ее.

(Продолжение следует)

**ДЖОУЛЬ** [по имени английского ученого Д.Джоуля (1818-1889)] – единица работы и энергии. Сокращенная запись – Дж. 1 Дж равен работе, совершаемой при перемещении точки приложения силы 1 Н на расстояние 1 м в направлении действия силы.

**ДИЭЛЕКТРИК** (англ. *dielectric*, от греч. *dia* – через, сквозь и англ. *electric* – электрический) – вещество, не проводящее электрический ток. В нем отсутствуют свободные электрические заряды. Молекулы диэлектрика по своим диэлектрическим свойствам эквивалентны диполям с моментом  $p = gl$ , где  $g$  – суммарная величина положительных (или равных им отрицательных) зарядов молекулы;  $l$  – расстояние между центрами тяжести положительных и отрицательных зарядов. Если в отсутствие внешнего электрического поля  $l = 0$ , диэлектрики называются неполярными, при тех же условиях, если  $l \neq 0$ , – полярными. Широко используются в технике (конденсаторы, трансформаторы, резисторы и др.).

**ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ** – одна из важнейших характеристик диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость показывает, во сколько раз в данной среде сила взаимодействия между зарядами уменьшается по сравнению с вакуумом. Численно равна отношению абсолютной диэлектрической проницаемости  $\epsilon_A$  к электрической постоянной  $\epsilon_0$ :

$$\epsilon = \frac{\epsilon_A}{\epsilon_0} \quad (1)$$

Абсолютная диэлектрическая проницаемость  $\epsilon_A = \epsilon_0 \epsilon$ .

**ДОБРОТНОСТЬ КОНТУРА** – характеризует качество колебательного контура, обозначается Q. Численно равна отношению напряжения на любом из реактивных участков контура при резонансе к напряжению, подводимому к контуру, или отношению реактивного сопротивления к активному:

$$Q = \frac{U_C}{U} = \frac{U_L}{U} = \frac{I_P X_C}{U} = \frac{I_P X_L}{U} = \frac{X_L}{r} = \frac{X_C}{r} \quad (1)$$

При большой добротности контура напряжение на нем значительно превышает напряжение на входе контура.

**ЕМКОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ, КОНДЕНСАТОР** – устройство из двух или более электродов (обкладок), разделенных диэлектриком, толщина которого мала по сравнению с размерами обкладок, например, два провода электрической сети, две жилы кабеля и др. Широко применяется в радио- и электротехнике. Конденсатор (рис.16) обладает свойством накапливать и удерживать на обкладках равные по величине и разные по знаку электрические заряды. Величина электрического заряда  $q$  каждой из обкладок конденсатора пропорциональна напряжению  $U$  между обкладками:

$q = CU$ .

Величина  $C$ , равная отношению заряда одной из обкладок к напряжению между ними, называется электрической емкостью конденсатора и является одним из его параметров

$$C = \frac{q}{U} \quad (1)$$

Так как в системе СИ единицей заряда служит кулон, а единицей напряжения вольт, то единица измерения емкости равна кулону, деленному на вольт. Она носит название фарада (Ф). Это очень большая величина – такова примерно емкость земного шара. На практике используются более мелкие единицы – микрофарад (1 мкФ =  $10^{-6}$  Ф) или пикофарад (1 пФ =  $10^{-12}$  Ф). Емкость конденсатора зависит от формы и размеров электродов, их взаимного расположения, расстояния между ними и свойств диэлектрика, разделяющего электроды (обкладки). Емкость плоского конденсатора (рис.17), обкладки которого расположены в вакууме:

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d} \quad (2)$$

где  $S$  – площадь поверхности каждой из обкладок, м<sup>2</sup>;  $d$  – расстояние между обкладками, м;  $\epsilon_0$  – электрическая постоянная вакуума.

Бумажные, слюдяные и керамические конденсаторы применяются в цепях постоянного и переменного токов, а электролитические – только в цепях постоянного тока. Бумажные и слюдяные конденсаторы состоят из двух длинных лент или набора прямоугольных пластинок алюминиевой фольги, изолированных лентами парафинированной бумаги или прокладками слюды. В электролитических конденсаторах роль изолирующей прокладки (диэлектрика) выполняет очень тонкий слой окиси на поверхности алюминиевой фольги, являющейся одной обкладкой конденсатора. Другая обкладка – бумага или ткань, пропитанная густым раствором электролита. Для получения нужной емкости или увеличения номинального напряжения применяется последовательное, параллель-

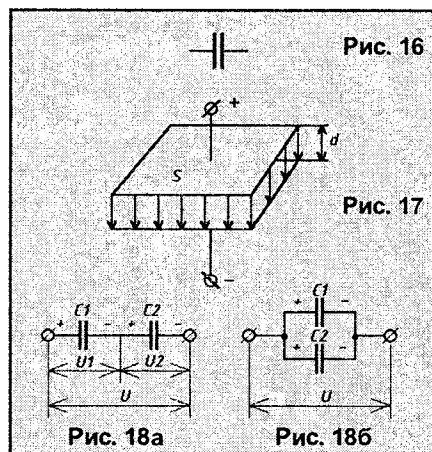


Рис. 16

Рис. 17

Рис. 18а

Рис. 18б

ное и смешанное соединение.

При последовательном соединении (рис.18а) величина зарядов на электродах всех конденсаторов одинаковы, так как от источника питания они поступают только на внешние электроды, а на внутренних получаются только за счет разделения зарядов, ранее нейтрализовавших друг друга. Для двух последовательно соединенных конденсаторов:

$$U_1 = \frac{q}{C_1} \quad \text{и} \quad U_2 = \frac{q}{C_2} \quad (3)$$

т.е. при различных величинах емкостей, напряжения на конденсаторах будут различны. Выражая напряжения на входных зажимах  $U = U_1 + U_2$  как отношение зарядов к емкости:

$$\frac{q}{C} = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} \quad (4)$$

и сокращая на  $q$ , получим:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad (5)$$

Отсюда находим

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \quad (6)$$

При параллельном соединении (рис.18б) напряжения на всех конденсаторах одинаковы, а значения зарядов – различны:

$$q_1 = C_1 U \quad \text{и} \quad q_2 = C_2 U$$

Заряд, полученный всеми параллельно соединенными конденсаторами, равен сумме зарядов отдельных конденсаторов, т.е. в случае двух параллельно соединенных конденсаторов  $q = q_1 + q_2$ , откуда общая емкость:

$$C = \frac{q}{U} = \frac{q_1 + q_2}{U} = C_1 + C_2 \quad (7)$$

При смешанном соединении некоторые группы соединений заменяются эквивалентными емкостями (рассчитаны по вышеприведенным формулам). Затем определяется общая емкость.

(Продолжение следует)



## ПОМОГИТЕ СИДОРОВУ

### Все замки – от честных людей

После того, как в одном из последних номеров Сидоров обратился к читателям с просьбой о помощи в создании кодового замка с одной кнопкой, редакция получила возможность, во-очью, убедиться в том, что вопросы охраны своей собственности волнуют очень многих. В наш адрес приходят письма не только с вариантами решения сидоровской проблемы, с описаниями других кодовых замков, работающих по самым разным алгоритмам и самой разной степени сложности.

Так, Н.Ярош из Минска, прислал схему кодового замка, которая хотя и работает на стандартном принципе набора четырехзначного цифрового кода, но обращает на себя внимание своей удивительной простотой и надежностью. На ее сборку и налаживание даже радиолюбитель с минимальным опытом потратит буквально пару часов. Эту схему мы опубликовали в разделе "Автоматика всегда поможет".

М.Полозов из Верхнедвинска пошел дальше Сидорова и предложил замок **вообще без кнопок**. Четырехзначный код набирается путем постукивания по двери в момент появления на индикаторе соответствующей цифры. А замок Д.Мочульского из Бреста управляется, как и было заказано, одной кнопкой, но расположена она на выносном пульте управления, который связывается с исполнительным блоком по радиочастотному или ИК каналу. Это устройство может быть использовано не только для открывания дверей, но и, к примеру, для снятия с сигнализации квартиры, офиса или автомобиля. Схемы, предложенные М.Полозовым и Д.Мочульским, редакция опубликует в следующих номерах журнала.

К сожалению, среди всех писем, посвященных электромагнитным замкам,

только одно содержало более-менее подробное описание исполнительного механизма, которое мы опубликуем в следующем номере журнала. В принципе, конечно, особо удивляться здесь нечему – ведь, в конце концов, наш журнал называется "Радиолюбитель", а не "Электромеханик".

Чтобы закрыть на сегодня тему замков, обратимся к письму С.Прудникова из Минска. Это письмо сразу привлекло внимание, прежде всего, своим объемом: четырнадцать мелко испи-санных страниц, не считая рисунков!

Когда же мы ознакомились с содержанием, то прониклись к автору чувствами, которые трудно выразить в нескольких словах. Если воспользоваться "жизненными" аналогиями, то наши ощущения – это некий коктейль из удивления, уважения и благодарности в смеси с гордостью за наших читателей; в качестве дольки лимона фигурирует чувство легкой досады (по принципу "Где же ты раньше был?!"), а роль соломинки выполняет, естественно, наш журнал.

Оказывается, С.Прудников является нашим постоянным подписчиком чуть ли не со дня основания журнала "Радиолюбитель", а приобретает его в розницу стал даже раньше! Поэтому, по праву одного из самых "матерых" наших читателей, С.Прудников счел возможным дать редакции несколько весьма полезных советов, а также высказать свои пожелания по поводу содержания и оформления журнала. Безусловно, все рекомендации будут учтены нами в дальнейшей работе.

Как и многие другие читатели, С.Прудников не остался равнодушен к проблеме электронных замков, поэтому значительную часть письма занимают размышления на эту тему. Приведена даже попытка их классификации.

Как справедливо пишет С.Прудни-

ков, все замки, и не только электронные, можно разделить на два основных класса: т.е. которые открываются с помощью ключа, и те, которые в нем не нуждаются, а роль ключа выполняет набор неких манипуляций; эти замки называются кодовыми.

Замки первого класса различаются именно предметами, выполняющими роль ключа. В случае электронных замков эти предметы должны, разумеется, обладать некими определенными электрическими характеристиками, однозначно различающимися у каждого из них.

Каждый класс замков имеет как плюсы, так и минусы: ключ, например, можно потерять, а код – забыть. Идеальным, конечно, было бы устройство, проверяющее отпечатки пальцев абонента, но рядовому радиолюбителю сделать такое, пожалуй, не под силу. А вот использовать в качестве ключа, допустим, транзистор со вполне определенным коэффициентом усиления по току (т.е.  $\beta$ ) – мысль, пожалуй, свежая. Пусть это и будет очередным заданием от Сидорова.

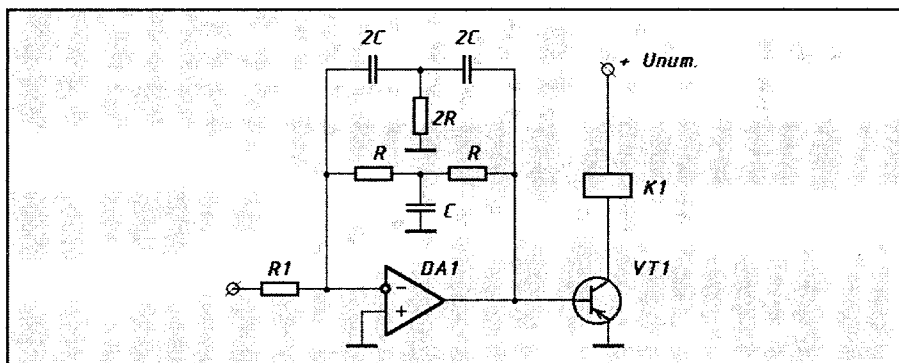
Не забывают наши читатели помогать Сидорову в других его проблемах. Так, наш постоянный корреспондент Е.Ковалев из Дзержинска, не забыл об идее передавать звук телепередачи на расстояние без проводов [1]. Для этого он предложил использовать ИК канал (см. ниже).

Что же касается новогодних гирлянд, то О.Окуневич из д.Крипули предложил вариант, в котором лампочки загораются, если дети хором прокричат "Елочка зажгись" или прокричит петух. Принцип работы основывается на использовании селективного электронного реле (СЭР), а оно, в свою очередь – на применении элементарных полосовых LC-фильтров. В связи с этим хочется заметить, что далеко не всем радиолюбителям нравится мотать катушки, поэтому вместо них вполне можно использовать двойные Т-мосты на операционных усилителях (см. рисунок) [2].

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

### Литература

1. Радиолюбитель, 2001, №8.
2. Алексенко А.Г., Колумбет Е.А., Стародуб Г.Н. Применение прецизионных аналоговых ИС. – М.: Радио и связь, 1985.



Д.ПЕЧЕНЬКОВ, 14 лет,  
Минский р-н

## РОЗЕТКА ДЛЯ ЛЕНТЯЕВ

Мне постоянно приходится сталкиваться с многократным включением и выключением штепсельных вилок при использовании тройников. Поэтому я придумал и собрал устройство, позволяющее быстро включать и выключать три штепсельные розетки, в которые уже включены различные элект-

троприборы, а также производить различные комбинации включения.

Схема собирается согласно рис.1. Внешняя конструкция устройства показана на рис.2.

Принцип работы: нужная розетка включается соответствующей кнопкой, а светодиоды сигнализируют о

включении той или иной розетки.

Для сборки устройства необходимо: три (или более) штепсельные розетки XS1...XS3, три кнопки с фиксацией положения SB1...SB3, резисторы R1...R3 сопротивлением 45...50 кОм, светодиоды VD1...VD3 типа АЛ307Б, диоды VD4...VD6 типа КД105Б.

Рис. 1

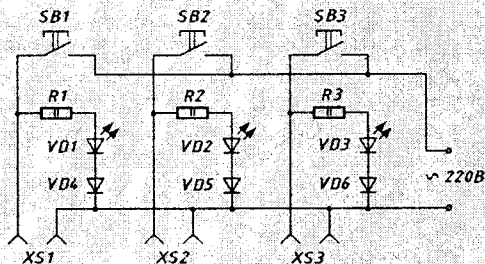
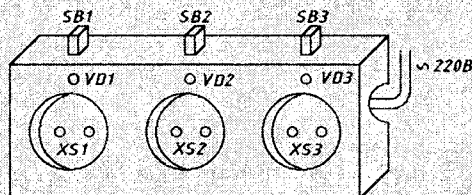


Рис. 2



А.ФИЛИПОВИЧ,  
г.Дзержинск

## ИГРУШКА С ДУ НА ИК ЛУЧАХ

Довольно интересной можно сделать даже самую простую игрушку. Если в обычный детский автомобиль (игрушку), приводимый в движение электродвигателем поместить схему, приведенную на рисунке, и воспользоваться пультом дистанционного управления, то поведение его становится весьма интересным.

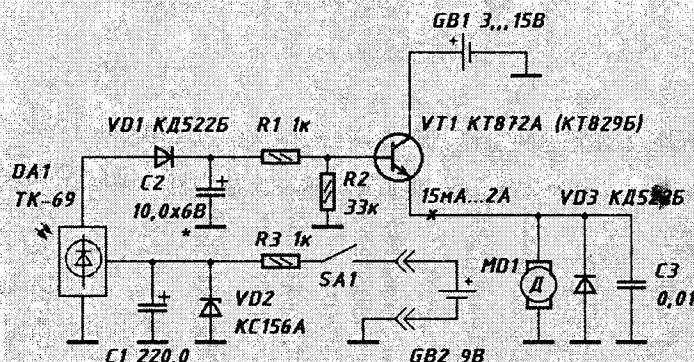
Теперь при нажатии кнопки на ПДУ от любого магнитофона, телевизора и т.д. (пульт на ИК лучах) автомобиль начинает двигаться. После отпускания кнопки через пару секунд он остановится. Причем не обязательно удерживать кнопку в нажатом состоянии постоянно. Достаточно

нажимать ее один раз на протяжении 2...3 секунд.

Принцип работы схемы. Сигнал с пульта ДУ усиливается и детектируется ИМС DA1, с выхода которой, сигнал поступает через диод VD1 и цепь задержки C2, R1 на базу транзистора VT1. Транзистор, открываясь, приводит ротор двигателя во вращение, и автомобиль начинает двигаться. Диод VD3 защищает VT1 от "бросков" ЭДС самоиндукции. Конденсатор C3 устраняет искрение контактов ротора двигателя MD1, что значительно продлевает срок его службы. На элементах C1, VD2, R3\* собран параметрический стабилизатор напряжения,

питающий фотоприемник от отдельной батареи GB2 напряжением не менее 9 В (например, "Корунд"). При токе, потребляемом двигателем до 0,5 А VT1 на теплоотвод устанавливать не нужно.

В наладке устройство не нуждается. Необходимо лишь подобрать сопротивление резисторов R1 и R3 для надежной работы устройства. Габаритные размеры платы, на которой размещается вся "электроника", при использовании малогабаритных деталей не более 30x18 мм. В качестве DA1 подойдет любой фотоприемник от телевизоров седьмого поколения, как отечественных, так и импортных.



О.ОКУНЕВИЧ, 14 лет  
Витебская обл., д.Крипули

## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД

В РЛ №11, 2001, в разделе "Помогите Сидорову" был напечатан вопрос о проблеме новогодних гирлянд. Для его решения я предлагаю схему переключателя гирлянд на тиристоре и электромагнитном реле (рис.1).

Геркон закреплен на дверной раме, а магнит – на двери (рис.2). Если кто-нибудь входит или выходит, геркон, замыкаясь, включает переключатель.

**Рис.3.** Сигнал, когда дети кричат "Елочка зажгись" или кричит петух, идет на микрофон и усиливается простейшим трехкаскадным УЗЧ. После этого сигнал подается на се-

лективное электронное реле (СЭР), которое различает голос петуха или детей. Реле К2 замыкает "0" в телефоне, а также включает реле К3, которое включает "2". Контакты К1.1 и К2.1 включают гирлянду HL2.

Катушки L1 и L2 намотаны на ферритовых кольцах марки 1000НМ. На каждое кольцо нужно намотать по 1000 витков проводом ПЭВ диаметром 0,08...0,1 мм.

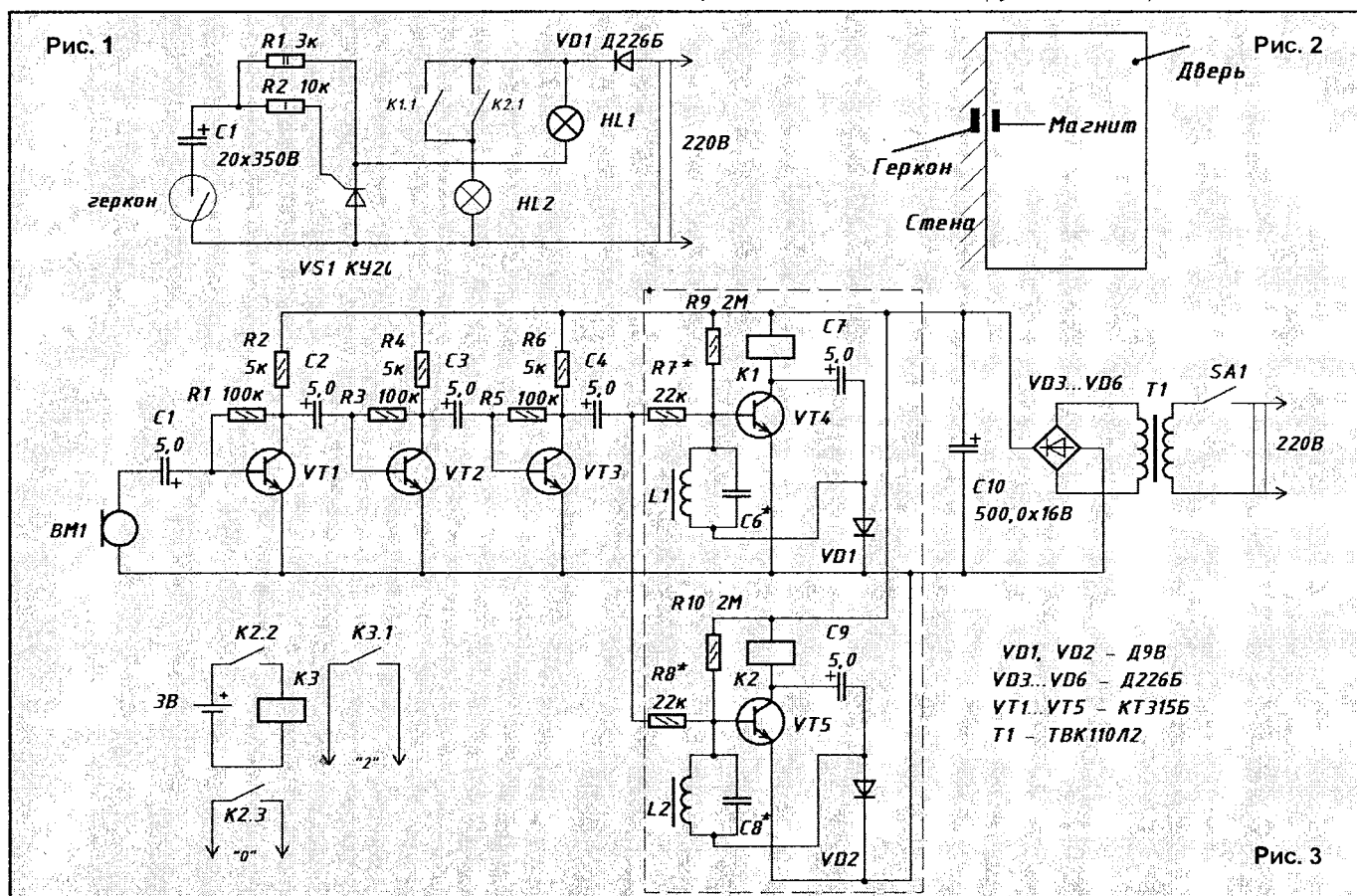
Реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302) или РЭС-6 (паспорт РФ0.452.145), или аналогичные им на коммутацию напряжения 220 В.

В качестве микрофона можно использовать телефонный капсюль.

Настройка гирлянды сводится к подбору конденсаторов С6 и С8.

Может случиться, что микрофон окажется с малой чувствительностью, при этом нужно добавить одно/двух-каскадный УЗЧ.

**От редакции:** Ну что же, праздничная шутка удалась. Наш молодой автор легко решил задачу по автоматическому вызову милиции. Следует только добавить, что контакты реле подключены параллельно кнопкам набора "0" и "2" в телефонах с кнопочным набором номера (в других аппаратах диск все-таки придется крутить самим).



## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БАТАРЕЙ

Повышение надежности батарей может быть достигнуто за счет следующего приема – параллельного включения с каждым элементом диода в обратном направлении так, чтобы он при нормальной работе элемента был закрыт (катод диода необходимо соединить с положитель-

ным выводом элемента). При выходе из строя какого-либо элемента его напряжение уменьшится, что приведет к отпиаранию диода и замыканию элемента прямым сопротивлением диода. При этом такой элемент исключается из общей цепи. Без применения диодов при выходе из строя любого одно-

го элемента произойдет отказ всей батареи.

Допустимый прямой ток диодов должен быть больше максимального тока разряда батареи. По возможности следует выбирать диоды с наименьшим обратным током.

Т.РАДКЕВИЧ.

Е.КОВАЛЕВ, 14 лет,  
г.Дзержинск

# НЕВИДИМЫЙ СВЕТ, НЕСЛЫШИМЫЙ ЗВУК...

Для прослушивания радио- или телепередач существует несколько возможностей:

- прием телевизионных сигналов (звуковое сопровождение) на отдельный, изготовленный самостоятельно или перестроенный заводской приемник УКВ. Например, телепрограммы БТ принимаются FM приемником на частоте 56,25 МГц, РТР – 83,75 МГц (в Минске) (см. таблицу);
- преобразование сигнала НЧ в частотно- или амплитудно-модулированные радиоволны, которые затем принимаются приемником;
- установка в телеприемник ИК передатчика, излучающего модулированное ИК излучение, которое затем принимается приемником.

Рассмотрим схемы устройств, используемых в третьем варианте.

### Передатчик

Схема (рис.1) его напоминает усилитель низкой частоты магнитофона или радиоприемника, за исключением динамической головки. Вместо нее использован светодиод, работающий в ИК диапазоне. С линейного выхода телевизора (250 мВ) сигнал через резистор R1 и конденсатор C1 поступает на вход операционного усилителя DA1. Коэффициент усиления каскада задается отношением резисторов R4 и R5 и составляет порядка 40 дБ. С выхода микросхемы сигнал поступает на базу транзистора VT1. В его эмиттерную цепь включен ИК светодиод типа АЛ107А, мощность излучения которого зависит от протекающего тока. Таким образом, входной сигнал модулирует по амплитуде излучение светодиода VD1.

### Приемник

В качестве детектора (рис.2), модулированного по амплитуде ИК из-

лучения, используется фотодиод ФД-7, чувствительный к инфракрасному излучению. Поскольку сопротивление

Таблица

Частотный диапазон	Номер радиоканала	Полоса частот радиоканала, МГц	Частота несущей, МГц, изображение	Частота несущей, МГц, звуковое сопровождение	Канал
I	1	48,5...56,5	49,75	56,25	БТ
	2	58,0...66,0	59,25	65,75	
II	3	76,0...84,0	77,25	83,75	РТР
	4	84,5...92,0	85,25	91,75	
	5	92,0...100,0	93,25	99,75	
III	6	174,0...182,0	175,25	181,75	ОРТ
	7	182,0...190,0	183,25	189,75	
	8	190,0...198,0	191,25	197,75	СТВ
	9	198,0...206,0	199,25	205,75	
IV	10	206,0...214,0	207,25	213,75	
	11	214,0...222,0	215,25	221,75	
	12	222,0...230,0	223,25	229,75	
	21	470,0...478	471,25	477,75	
	22	478,0...486,0	479,25	485,75	
	23	486,0...494,0	487,25	493,75	
	24	494,0...502,0	495,25	501,75	
	25	502,0...510,0	503,25	509,75	
	26	510,0...518,0	511,25	517,75	
	27	518,0...526,0	519,25	525,75	Культура
	28	526,0...534,0	527,25	533,75	
	29	534,0...542,0	535,25	541,75	ТВЦ
	30	542,0...550,0	543,25	549,75	
	31	550,0...558,0	551,25	557,75	
32	558,0...566,0	559,25	565,75		
33	566,0...574,0	567,25	573,75		
34	574,0...582,0	575,25	581,75		

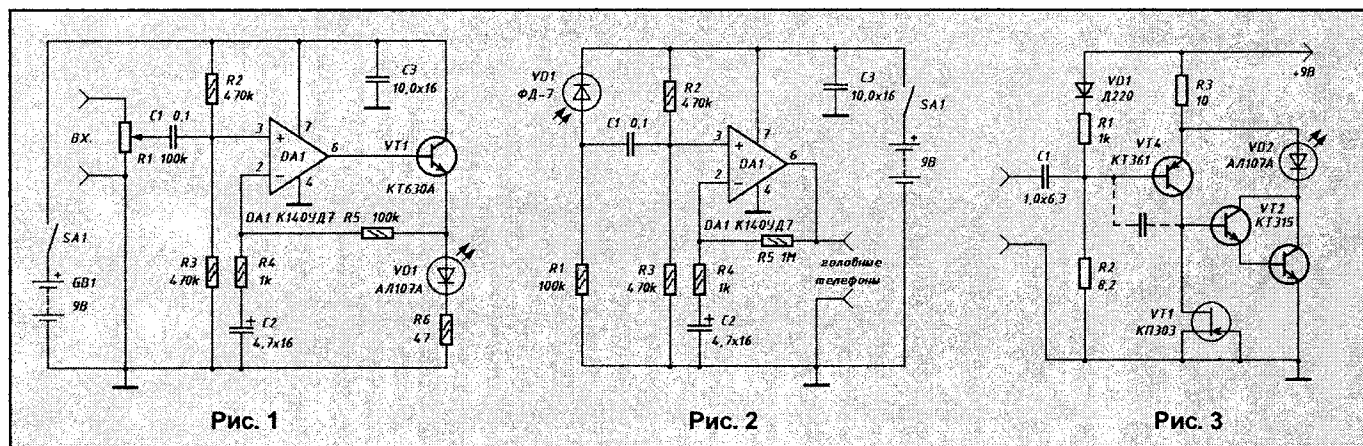


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

фотодиода зависит от интенсивности ИК излучения, то при облучении фотодиода модулированным по амплитуде ИК излучением, напряжение на входе микросхемы будет изменяться в такт со звуковым сигналом. Коэффициент усиления операционного усилителя определяется отношением резисторов в цепи обратной связи и составляет 60 дБ. Такое усиление позволяет приемнику улавливать сигналы передатчика, отраженные от стен и потолка.

Головные телефоны можно подключить к выходу операционного усилителя при условии, что сопротивление их обмотки не менее 1 кОм (например, ТОН-2). Если дополнить приемник одним маломощным транзистором, включенным аналогично VT1 в схеме передатчика, то возможно использование низкоомных телефонов.

### Детали

В схеме передатчика и приемника используется операционный усилитель типа К140УД7. Данный усилитель позволяет получить сравнительно большой выходной ток (20 мА). Транзистор VT1 можно заменить любым мощным транзистором, например КТ903, КТ817. Вместо фотодиода ФД-7 подойдет любой другой, чувствительный к ИК излучению. Питаться передатчик следует стабилизированным напряжением 9 В. Потребляемый ток не менее 300 мА.

Схема приемника потребляет сравнительно небольшой ток, поэтому в качестве источника питания подойдет батарейка типа "Крона-ВЦ".

Наладка правильно собранной схемы трудностей не представляет. Начните с приемника. Наденьте наушники, подайте питание и включите лю-

стру или настольную лампу. Если в наушниках прослушивается фон переменного тока ("фоня" спирали ламп накаливания), значит приемник исправен. Затем соедините вход передатчика с линейным выходом телевизора и направьте на приемник излучение светодиода.

Передатчик можно собрать и на транзисторах. Схему передатчика можно разместить в металлической коробочке.

Для крепления светодиода в одной из боковых стенок делается отверстие  $\varnothing 2,5$  мм. Размеры платы приемника должны быть наименьшими. Плата вместе с батарейкой внутри пластмассовой коробочки закрепляется на наушниках.

### Литература

1. Юный техник, 1988, №1, с. 76-77.

Н. ДЮК, 13 лет,  
Д. РАДИОНОВ, 14 лет

## Пробник в спичечном коробке

Все радиорынки стран СНГ заполнены относительно дешевыми тестерами восточного производства. Белорусская промышленность выпускает аналогичные приборы, однако, они практически не доступны большинству радиолюбителей из-за высокой стоимости. Мы предлагаем схему дешевого пробника, для изготовления которого понадобится всего один спичечный коробок, канцелярская скрепка и несколько других деталей.

Электрическая схема пробника приведена на рис. 1.

При замыкании контактов X1.1 и X1.2 запускается генератор звуковой частоты, собранный на логических элементах DD1.1 и DD1.3. Сигнал низкой частоты поступает на усилитель, собранный на логическом элементе DD1.2 и включает светодиод VD1. Логический элемент DD1.4 использован в роли усилителя звуковой частоты, собранный по мостовой схеме, благодаря чему, сохраняется ра-

ботоспособность и громкий сигнал даже при низковольтном питании. От величины номинала резистора R2 и конденсатора C1 зависит тон звучания пьезоизлучателя ВQ1. Частоту звучания можно примерно рассчитать по формуле:

$$F = \frac{1}{C1R1 \cdot k}$$

где  $k = 0,7$ .

Особенность данной схемы в том, что при разомкнутых контактах X1.1 и X1.2 схема не потребляет ток и может находиться в "ждущем" состоянии все время, не разряжая при этом элементы питания. Именно поэтому, выключатель питания в пробнике не нужен. Необходимо лишь подобрать значение номинала резистора R1. Оно должно быть в несколько раз больше номинала резистора R2.

В пробнике использована микросхема 74LV00 производства НПО "Интеграл", благодаря чему, пробник работоспособен при напряжении питания 0,8 В. В случае отсутствия такой микросхемы,

можно использовать микросхему К561ЛА7 (рис. 2). Для изготовления щупов используется многожильный изолированный гибкий провод и разогнутые кусочки канцелярских скрепок. Места паяк скрепок с проводами должны быть обязательно изолированы (например, термоусадочной трубкой).

Чтобы схема пробника поместилась в спичечный коробок, лучше всего использовать элементы питания типа ААА и др.

Корпус для пробника из спичечного короба прослужит не долго, но замена его не представляет какой-либо сложности.

Пробник можно использовать для оценки сопротивления (изменяется тональность звука в зависимости от величины подключенного сопротивления) и емкости конденсаторов (изменяется длительность тонального сигнала), а также для проверки целостности цепей многих бытовых электроприборов.

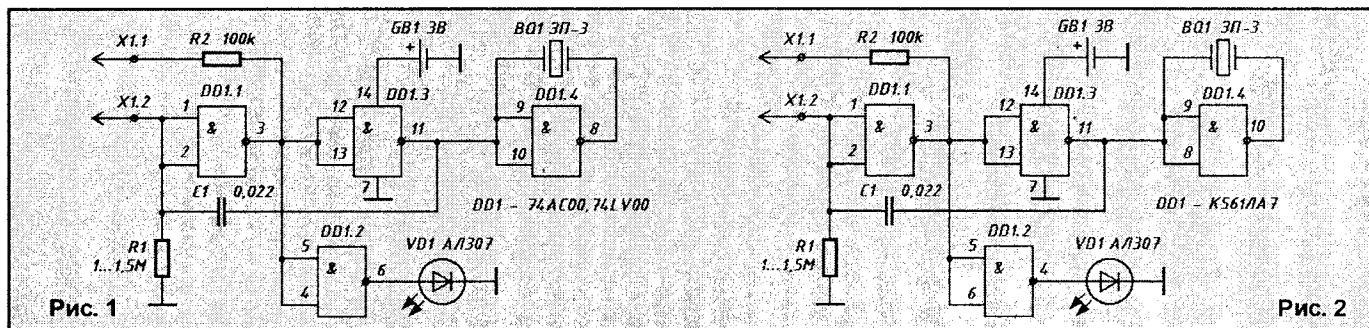


Рис. 1

Рис. 2

А.МЕЛЬНИКОВ,  
г.Мстиславль

## Блок ПИТАНИЯ

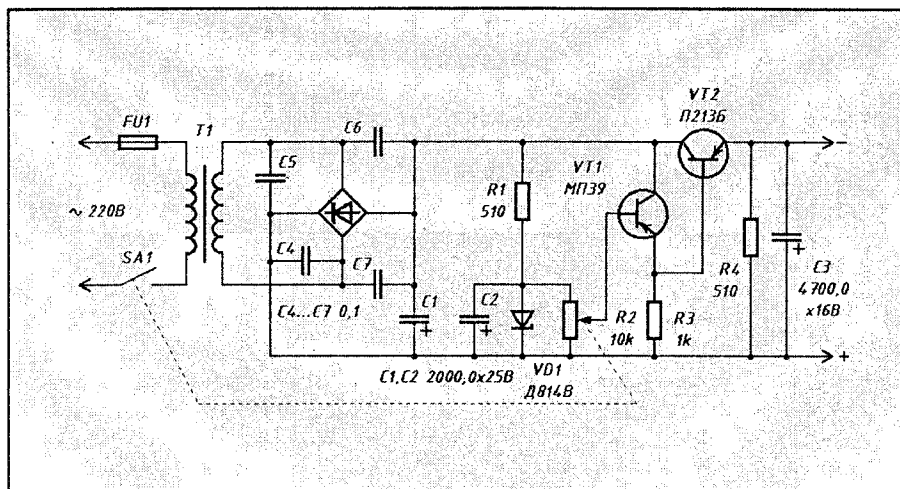
В этой статье хочу рассказать о блоке питания, который я сам собрал. Он удобен для проверки и настройки изготовленных конструкций.

Схема довольно старая и простая. Она была описана в [1]. Я ее немного дополнил.

В схему можно ввести светодиодный индикатор. Для этого через добавочный резистор (3 кОм) подключаем светодиод параллельно С2 в соответствующей полярности. Добавочный резистор подбирают в зависимости от типа светодиода.

### Литература

1. В.Г.Борисов "Юный радиолюбитель", 1979.

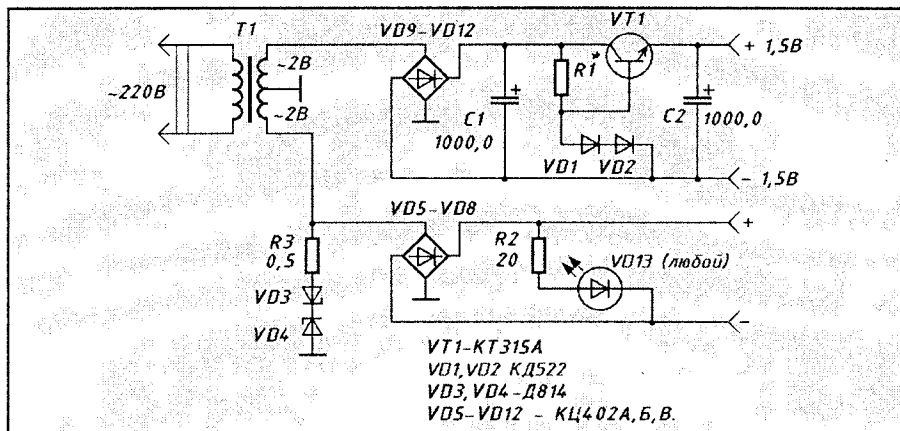


С.МОИСЕЕНКО,  
г.Добруш

## ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ И ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Я использовал сетевой трансформатор с двумя обмотками и выходным напряжением 2 В. Это своеобразный источник питания и зарядное устройство.

Настройка устройства осуществляется подбором резистора R1\* до получения нужного выходного напряжения и резистора R2 для регулировки яркости свечения светодиода.



## ОПРЕДЕЛЯЕМ ЦОКОЛЕВКУ

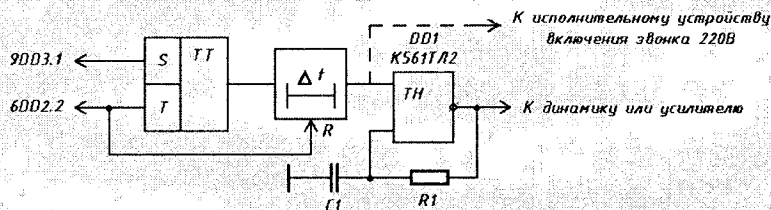
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ  
("РЛ", №9/2001, С.27)

В статье на рис.1в (правый) отсутствуют обозначения выводов транзисторов (левый – эмиттер, правый – коллектор).

В статье "Кодовый замок с управлением одной кнопкой" (С.31), в схеме замка, отсутствует соединение между выводами 12 DD6.1 и 3 DD6.2.

Вариант объединения замка (С.31) и дверного звонка (статья "Помогите Сидорову") приведен на рисунке.

Звонок включается при "наборе" неправильной длительности 2t...5t. При дальнейшем удержании кноп



ки звонок блокируется сигналом с выхода селектора.

Для исключения "подзвона" во время "набора" кода длительностей установлена схема задержки на длительность, не многим более 5t.

В варианте схемы с тональным генератором, приведенной на рисун-

ке, RC-триггер выполняется на свободных элементах DD1.

Управление несколькими электроприборами можно создать аналогично.

А.ИЛЬИН,  
г.С.-Петербург

А.ИЛЬИН,  
г.С.-Петербург

## ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВАХ

В [1] описано устройство поиска неисправностей в цифровых устройствах. При работе с этим прибором налаживание и ремонт цифровых устройств значительно упростилось. Вместе с тем выявились некоторые недостатки прибора.

Автор указывает, что потенциалы логических уровней на выходе "выход 1" появляются на время 300...400 нс. Это значение сравнимо со временем нарастания и спада фронтов ( $T^{0,1}$ ,  $T^{1,0}$ ), что приводит к сбою даже в исправной ИС. К тому же необходимая длительность управляющих импульсов некоторых ИС намного больше длительности тестового импульса на выходе устройства. Это приводит к ошибочной отбраковке проверяемой ИС.

Некоторое неудобство в эксплуатации создает отсутствие индикации низкого логического уровня и неопределенного состояния шины, когда  $0 < U < 1$ . Наличие данной индикации облегчает выбор необходимой полярности выходных тестовых импульсов прибора и контроль состояния шины.

За время работы с прибором мне ни разу не приходилось пользоваться выходами "выход 3", "выход 4".

Затворы транзисторов, входящих в состав ИС, подключены к выводам че-

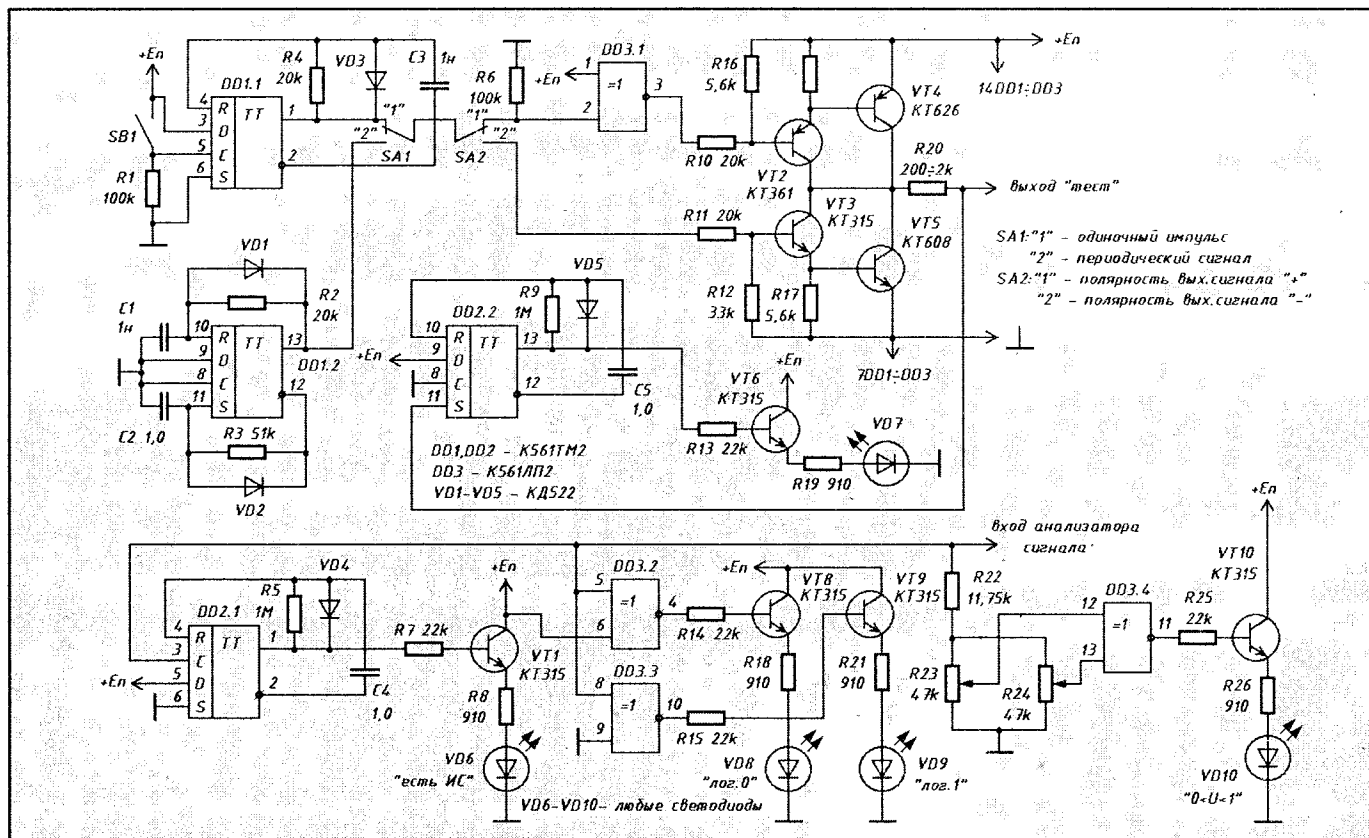
рез токоограничивающие резисторы номиналом 200...2000 Ом [2], что обеспечивает защиту от перегрузки входы ИС по току. Для защиты выходных цепей ИС, подключенным к входам проверяемой, предлагаю номинал резистора R27 [1] увеличить до 200...2000 Ом. Тогда длительность тестовых импульсов можно увеличить, без риска вывести из строя соседние ИС. Также отпадает необходимость применения формирователя DD3 [1]. Считаю излишним применение инверторов DD4 [1]. В этом случае транзисторы VT2, VT7, VT8 должны быть противоположной проводимости.

Предлагаю вариант прибора с меньшим числом ИС. Принципиальная схема устройства приведена на рисунке. Генератор и формирователь одиночных импульсов выполнены на триггерах DD1. Анализатор короткого замыкания сигнальной шины на какую-либо из шин питания выполнен на триггере DD2.2. Анализатор наличия импульсного сигнала в шине выполнен на триггере DD2.1. Схема выходного каскада оставлена без изменений, выполнена на транзисторах VT2...VT5. Индикация логического состояния шины выполнена на элементах DD3.2...DD3.4. Тумблером SA1 коммутируют выходы генератора или одновибратора. Через пе-

реключатель полярности SA2 импульсы поступают на верхнее или нижнее плечо выходного каскада. На время действия импульса открываются соответствующие транзисторы и на выходе появляются тестовые импульсы соответствующей полярности. В промежутках между импульсами транзисторы выходного каскада закрыты, т.к. на их базы поданы запирающие напряжения через резистор R12 и с выхода элемента DD3.1. Анализатор КЗ шины выполнен на одновибраторе DD2.2. Вход одновибратора подключен к выходному щупу прибора. При наличии запускающих импульсов, их фронтами, одновибратор поддерживается в состоянии логической 1 по выводу. Горит светодиод VD7. В случае КЗ сигнальной шины на шине питания, импульсы на входе DD2.2 отсутствуют, светодиод не горит.

Анализатор логического состояния выполнен на одновибраторе DD2.1, элементах DD3.2...DD3.4. Входной щуп анализатора подключается к выходам проверяемой ИС. Для определения полярности тестовых импульсов щуп анализатора подключают к входам проверяемой ИС.

Если на проверяемом выходе присутствует импульсный сигнал, горит светодиод VD6, если период входных импульсов меньше или равен длительности вы-



ходного импульса одновибратора. Светодиоды VD8, VD9 будут мигать с частотой тактовых импульсов. Если период сигнала на проверяемом выходе больше длительности выходного импульса одновибратора, будет наблюдаться мигание светодиода VD6, а светодиоды VD8, VD9 будут отображать состояние шины в данный момент. Если состояние шины неопределенное, горит светодиод VD10. При этом на выходе компаратора DD3.4 будет уровень логической 1. При определенном состоянии шины (логический 0 или логическая 1), на выходе компаратора будет присутствовать логический 0, светодиод VD10 не горит.

#### Настройка

Длительность выходных импульсов одновибраторов и генератора рассчитывается по формуле:

$$t = 0,69 RC \quad (1)$$

Длительность паузы генератора:

$$t = 0,69 R3C2 \quad (2)$$

Длительность паузы генератора можно изменять резистором R3. Ширину контролируемой зоны компаратора DD3.4 устанавливают резисторами R23, R24. Резистор R22 определяет среднюю величину входного напряжения. Ширина контролируемой зоны должна быть от значения  $U_{max}^n$  (1,8 В) до  $U_{min}^n$  (около 8 В). При указанных значениях светодиод VD10 должен быть погашен. На вход компаратора подают напряжение около 4,5 В. Затем изменением (поочередно) в сторону увеличения и уменьшения входного напряжения (постепенно) резистором R23 нижний порог доводят до 1,8 В, а верхний – до 8 В резистором R24. Для лучшего согласования логических

уровней прибор и тестируемое устройство подключают к одному источнику питания.

Устройство можно сделать универсальным, применив несколько компараторов или переключать входной делитель компаратора R22...R24 с помощью галетного переключателя. Можно, например, установить два делителя, рассчитанных на уровни КМОП и ТТЛ.

#### Литература

- Петриков О. Прибор для поиска неисправностей. – М.: Патриот "ВРЛ", выпуск 112, С.3.
- Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. – М.: Радио и связь, 1989.
- Леонтьев А. Сигнальное устройство на двухпороговом компараторе. – Радио, 1992, №5, С.36.

С.ГАВРИЛОВ,  
г.Серпухов

## МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Данный прибор позволяет измерять переменное напряжение низкой частоты и может быть полезен радиолюбителям, которые занимаются конструированием и изготовлением различной низкочастотной аппаратуры.

Технические характеристики милливольтметра:

- входное сопротивление, не менее, МОм 1
- диапазон рабочих частот при неравномерности АЧХ 3 дБ, Гц 10...200000
- диапазон измеряемых напряжений, В  $3 \cdot 10^{-3}...300$

Принципиальная электрическая схема прибора показана на рисунке. Входная цепь прибора состоит из частотно-компенсированного делителя напряжения R1...R3, C1, C2, истокового повторителя на транзисторе VT1 типа КП303,

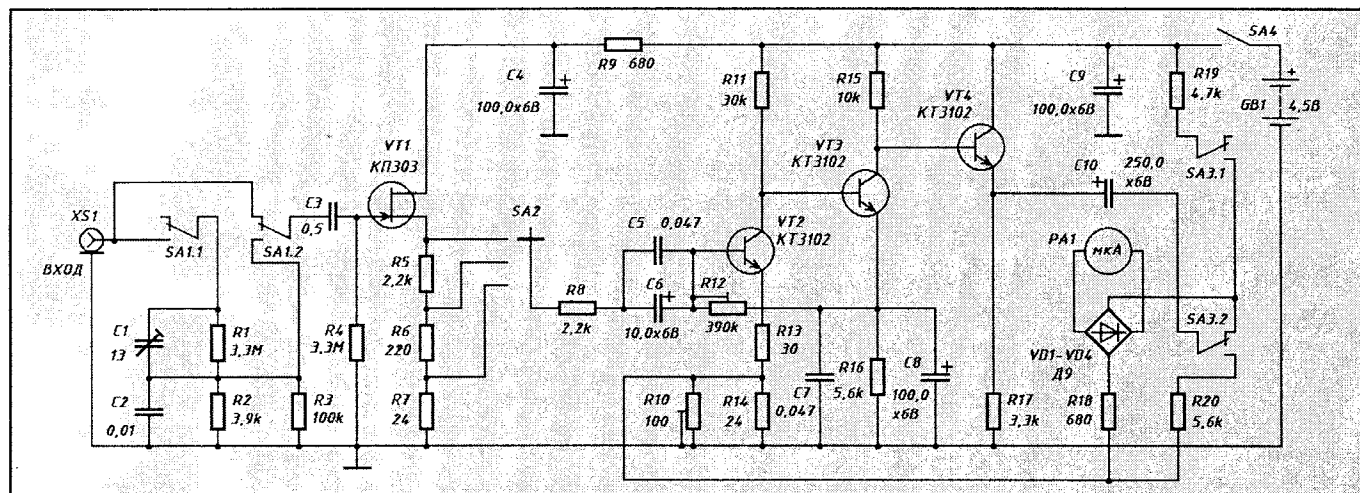
обеспечивающего большое входное сопротивление и второго делителя напряжения R5...R7. Такое построение входной цепи милливольтметра, несмотря на простоту, обеспечивает постоянство сопротивления в широком диапазоне частот, что позволяет добиться малой неравномерности АЧХ и, следовательно, погрешности измерения напряжения. С помощью переключателя SA1 выбирают масштабный коэффициент (x 1 или x 1000), а SA2 переключает поддиапазоны измеряемого напряжения. В итоге получают следующие пределы измерения напряжения: 3 мВ, 30 мВ, 300 мВ, 3 В, 30 В, 300 В.

На транзисторах VT2...VT4 типа КТ3102 собран усилитель напряжения с гальванической межкаскадной связью. Введение глубоких отрицательных обратных связей в каждый каскад позво-

ляет дополнительно улучшить частотную характеристику всего прибора. Каскад на транзисторе VT4 включен по схеме с общим коллектором, тем самым осуществляя преобразование импедансов – высокого выходного сопротивления VT3 и низкоомного входного сопротивления диодного детектора VD1...VD4 и измерительной головки PA1. Переключатель SA3 служит для контроля напряжения батареи питания GB1.

Настройка прибора не вызывает трудностей. Для более точной калибровки милливольтметра понадобятся генератор низких частот и "образцовый" милливольтметр (например, В3-38). Конденсатором C1 добиваются приемлемой неравномерности АЧХ в указанном выше диапазоне частот.

Все резисторы во входной цепи должны быть с допуском  $\pm 0,5\%$ .



С. ГАВРИЛЮК,  
г. Киев

# БАЗОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ СВ ДИАПАЗОНА

(Окончание. Начало в №11/2001)

## Настройка усилителя

Для настройки усилителя мощности понадобятся следующие измерительные приборы и устройства:

- мультиметр;
- осциллограф (с полосой пропускания канала вертикальной развертки более 30 МГц);
- высокочастотный вольтметр или ВЧ измерительная головка к мультиметру;
- эквивалент нагрузки сопротивлением 50 Ом и рассеиваемой мощностью не менее 50 Вт;
- лабораторный блок питания с регулируемой защитой по току.

Процесс настройки начинают с проверки правильности монтажа, отсутствия замыканий элементов и токоведущих проводников на общую шину.

После визуального осмотра монтажа приступают к основному этапу наладки усилителя. Вынув предохранитель FU1, от блока питания подают на усилитель напряжение +28 В. Убеждаются в наличии стабилизированного напряжения +8 В на выходе стабилизатора DA1. В режиме приема напряжение на резисторе R8 и резисторе R11 должно составлять 0 В. Соединив коллектор транзистора VT1 с общим проводом, тем самым переводя усилитель в режим передачи, убеждаются в срабатывании реле K1...K3. При переключении переключателя SA1 должно срабатывать реле K2, при этом в положении SA1, соответствующее режиму "ЧМ" напряжение на резисторах R8, R11 должно составлять 0 В, а в положении SA1 "AM, SSB" – 0,5...1,0 В. Убрав перемычку, соединяющую коллектор VT1 с землей устанавливают предохранитель FU1. В режиме приема и в режиме "ЧМ" при передаче в отсутствие сигнала возбуждения ток покоя транзисторов VT3 и VT4 должен быть около 0 мА. Затем, переведя усилитель в режим передачи (соединив коллектор VT1 с общей шиной) и установив переключатель SA1 в положение "AM, SSB" подбором сопротивления резистора R7\* выставляют ток через транзистор VT3 порядка 200...250 мА. При этом нет необходимости включать в цепь

эмиттера транзистора амперметр. При токе 200...250 мА напряжение на резисторе R4 будет составлять 0,54...0,675 В. Дiode VD5 КД522 устанавливают в случае невозможности получения необходимого тока покоя VT3. Аналогично выставляется начальный ток через транзистор VT4 оконечного каскада. При этом измерительный прибор лучше всего включить в коллекторную цепь, т.к. при его включении в цепь эмиттера на внутреннем сопротивлении прибора может возникнуть падение напряжения, сравнимое с напряжением смещения, что приведет к неправильному установлению тока покоя. Начальный ток через транзистор VT4 должен составлять 250...350 мА. Его устанавливают в указанных пределах изменением сопротивления подстроечного резистора R16 и, при необходимости, установкой диода VD6\*.

После выставления режимов работы транзисторов по постоянному току переходят к этапу по высокочастотной наладке усилительного тракта. Перед подачей напряжения возбуждения к выходному разъему XW2 необходимо подключить эквивалент нагрузки сопротивлением 50 Ом. Затем, подав через измеритель КСВН на вход XW1 усилителя мощность возбуждения порядка 1...5 Вт настраивают входную согласующую цепь L1\*, C5\* по минимуму КСВН. Допустимым является значение КСВН 1...2. Желательно при проведении данного этапа настройки контролировать величину потребляемого тока. Далее настраивают Г-контур L6, C14 до получения максимального тока через VT4. Выходной Т-контур настраивают по максимуму ВЧ напряжения в нагрузке. При этом необходимо контролировать форму сигнала с помощью осциллографа. Катушка L11\* определяет величину связи с нагрузкой, а L10\* настраивает контур в резонанс. Для облегчения настройки выходного контура вместо постоянного конденсатора C22\* можно включить конденсатор переменной емкости.

При правильной настройке согласующих контуров усилителя достигается максимальный коэффициент усиления и КПД, который в режиме "ЧМ" должен составлять не менее 60%, а в режиме "AM, SSB" – не менее 45%.

При работе в режиме "AM, SSB" необходимо подбирать значение номиналов элементов R1\*, C1\* до получения надежного срабатывания коммутации усилителя.

Если в распоряжении радиолюбителя нет высокочастотного вольтметра, то можно рекомендовать схему выносной высокочастотной головки, которая подключается к любому вольтметру постоянного напряжения. Схема головки показана на рисунке. Номинал резистора R1 рассчитан исходя из обеспечения индикации на шкале мультиметра действующего значения измеряемого напряжения. При этом значение внутреннего сопротивления мультиметра  $R_{внут}$  было взято стандартным (10 МОм). При другой величине внутреннего сопротивления измерительного прибора значение номинала резистора R\* следует пересчитать по формуле:

$$R^* = \frac{R_{внут} \cdot U_p}{0,707} - R_{внут}$$

При использовании типов диодов, указанных на схеме с помощью данной высокочастотной головки, можно измерять напряжение частотой до 100 МГц. При настройке описываемого в этой статье усилителя мощности можно ограничиться применением двух последовательно включенных диодов типа Д9. В любом случае собранную ВЧ головку необходимо откалибровать с помощью эталонного прибора.

## Конструкция

Усилитель собран на одной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Соединение элементов между собой осуществляется на "пяточках", вырезанных резакон на поверхности платы. При компоновке элементов необходимо обеспечить максимально возможную площадь земляной шины. Плата установлена над радиатором, на котором крепятся мощные транзисторы предварительного и оконечного каскада. Входной и выходной высокочастотные разъемы установлены с разных сторон печатной платы. При этом расположение элементов усилителя получается скомпонованным "в линейку".

Расположение контурных катушек индуктивности и дросселей должно исключать взаимное влияние друг на друга (желательно использовать ортогональное расположение катушек).

## Детали

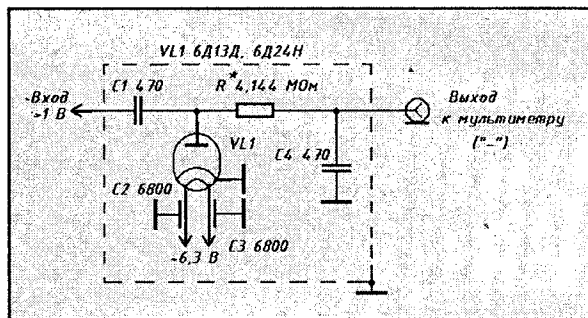
L1 содержит 2,5 витка провода ПЭВ-2 Ø 1 мм на оправке Ø 10 мм.

L4, L9 содержат по 43 витка провода ПЭВ-2 Ø 1 мм на оправке Ø 8 мм.

L6 содержит 1 виток провода ПЭВ-2 Ø 1,5 мм на оправке Ø 10 мм.

L10 содержит 9 витков с шагом 1 мм ПЭВ-2 Ø 1,5 мм на оправке Ø 10 мм.

L11 содержит 12 витков провода ПЭВ-2 Ø 1,5 мм на оправке Ø 10 мм.



## АНАЛОГИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

(Продолжение. Начало в №№3-11/2001)

## УНИПОЛЯРНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИС

## КМДП ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТИПА CD 4000

№№ ПП	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	СТРАНА ИЗГОТОВИТЕЛЬ	НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						ТИП КОРПУСА	ЗАПАДНЫЙ ПРОТОТИП	
				I <sub>св</sub> max, мкА при t=85°C при U <sub>св</sub> =			Трн <sub>с</sub> (Трн <sub>д</sub> ) max, нс при t=85°C при U <sub>св</sub> =					
				5 В	10 В	15 В	5 В	10 В	15 В			
1	ДВА ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "ЗИЛИ-НЕ" И ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ "НЕ"	ПОЛЬША	МСУ74000N	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4000B	
		РУМЫНИЯ	ММС4000E	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4000B	
		РУМЫНИЯ	ММС4000F	7,5	15	30	250	120	90	CERDIP14	CD4000B	
		СНГ	К176ЛП4			3			200		DIP14	CD4000E
2	ЧЕТЫРЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "ЗИЛИ-НЕ"	ГЕРМАНИЯ	V4001D	7,5	15	30	150	75	60	DIP14	CD4001BE	
		ПОЛЬША	МСУ74001N	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4001B	
		РУМЫНИЯ	ММС4001E	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4001B	
		РУМЫНИЯ	ММС4001F	7,5	15	30	250	120	90	CERDIP14	CD4001B	
		СНГ	К561ЛЕ5	15	30		235(340)	150(180)			DIP14	CD4001A
		СНГ	КР1561ЛЕ5	7,5	15	30	250	120	90	DIP16	CD4001B	
		ЧЕХИЯ	МНВ4001	7,5	15	30	300	150	110	DIP14	CD4001B	
		ЧЕХИЯ	МНФ4001В	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	HEF4001B	
3	ДВА ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "ЧИЛИ-НЕ"	ПОЛЬША	МСУ74002N	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4002B	
		РУМЫНИЯ	ММС4002E	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4002B	
		РУМЫНИЯ	ММС4002F	7,5	15	30	250	120	90	CERDIP14	CD4002B	
		СНГ	К561ЛЕ6	15	30		235(340)	150(180)			DIP14	CD4002A
		СНГ	КР1561ЛЕ6	7,5	15	30	250	120	90	DIP16	CD4002B	
		ЧЕХИЯ	МНВ4002	0,5	5	50					DIP14	CD4002B
4	ДВА D-ТРИГГЕРА С УСТАНОВКОЙ В "0"	СНГ	К176ТМ1			3				DIP14	CD4003E	
5	МАТРИЦА-НАКОПИТЕЛЬ ДЛЯ ОЗУ НА 16 БИТ	СНГ	К176РМ1			100				DIP14	CD4005E	
6	18-РАЗРЯДНЫЙ РЕГИСТР СДВИГА	СНГ	К176Р10			500				DIP14	CD4006E	
		ЧЕХИЯ	МНВ4006	150	300	600	480	240	190	DIP14	CD4006B	
7	ЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	ГЕРМАНИЯ	V4007D	7,5	15	30	110	60	50	DIP14	CD4007BE	
		ПОЛЬША	МСУ74007N								DIP14	CD4007B
		РУМЫНИЯ	ММС4007E	7,5	15	30	110	60	50	DIP14	CD4007B	
		РУМЫНИЯ	ММС4007F	7,5	15	30	110	60	50	CERDIP14	CD4007B	
		СНГ	К176ЛП1			3			200		DIP14	CD4007E
8	4-РАЗРЯДНЫЙ СУММАТОР	ПОЛЬША	МСУ74008N	150	300	600	800	320	230	DIP16	CD4008B	
		СНГ	К561ИМ1				200	2940	1540		DIP16	CD4008A
9	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УРОВНЯ С ИНВЕРТИРОВАНИЕМ	СНГ	К176ПУ2			70			110(130)	DIP16	CD4009E	
10	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УРОВНЯ СИГНАЛОВ	СНГ	К176ПУ3			70			110(130)	DIP16	CD4010E	
11	ЧЕТЫРЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "ЗИ-НЕ"	ВЕНГРИЯ	4011ВРС				250	120	90	DIP14	CD4011B	
		ГЕРМАНИЯ	V4011D	7,5	5	30	150	75	60	DIP14	CD4011BE	
		ПОЛЬША	МСУ74011N	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4011B	
		РУМЫНИЯ	ММС4011E	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4011B	
		РУМЫНИЯ	ММС4011F	7,5	15	30	250	120	90	CERDIP14	CD4011B	
		СНГ	К561ЛА7					220	110		DIP14	CD4011A
		ЧЕХИЯ	МНВ4011	0,5	5	50					DIP14	CD4011B
		ЧЕХИЯ	МНФ4011В	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	HEF4011B	
		ЧЕХИЯ	МНС4011ВС	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	HCC4011BD	

NN П/П	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	СТРАНА ИЗГОТОВИТЕЛЬ	НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						ТИП КОРПУСА	ЗАПАДНЫЙ ПРОТОТИП
				I <sub>сс</sub> max, мкА при t=85°C при U <sub>сс</sub> =			T <sub>рнл</sub> (T <sub>рнл</sub> )max, нс при t=85°C при U <sub>сс</sub> =				
				5 В	10 В	15 В	5 В	10 В	15 В		
12.	ДВА ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "И-НЕ"	ВЕНГРИЯ	4012ВРС				250	120	90	DIP14	CD4012В
		ГЕРМАНИЯ	V4012D	7,5	15	30	170	75	60	DIP14	CD4012BE
		ПОЛЬША	МСУ74012N	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4012В
		РУМУНИЯ	ММС4012E	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4012В
		РУМУНИЯ	ММС4012F	7,5	15	30	250	120	90	CERDIP14	CD4012В
		СНГ	K561ЛА8				220(350)	110(160)		DIP14	CD4012A
		ЧЕХИЯ	MHB4012	0,6	5	50				DIP14	CD4012В
		ЧЕХИЯ	MHF4012B	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	HEF4012В
		ЧЕХИЯ	MHC4012BC	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	HCC4012BD
13.	ДВА D-ТРИГГЕРА	ВЕНГРИЯ	4013ВРС	30	60	120	300	130	50	DIP14	CD4013В
		ГЕРМАНИЯ	V4013D	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP14	CD4013BE
		ПОЛЬША	МСУ74013N	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP14	CD4013В
		РУМУНИЯ	ММС4013E	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP14	CD4013В
		РУМУНИЯ	ММС4013F	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	CERDIP14	CD4013В
		СНГ	K561ТМ2			200	590	210		DIP14	CD4013A
		ЧЕХИЯ	MHB4013	10	20	250				DIP14	CD4013В
		ЧЕХИЯ	MHF4013B	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP14	HEF4013В
		ЧЕХИЯ	MHC4013BC	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP14	HCC4013BD
14.	8-РАЗРЯДНЫЙ РЕГИСТР	РУМУНИЯ	ММС4014E	150	300	600	320	160	120	DIP16	CD4014В
		РУМУНИЯ	ММС4014F	150	300	600	320	160	120	CERDIP16	CD4014В
15.	ДВА 4-РАЗРЯДНЫХ РЕГИСТРА СДВИГА	ГЕРМАНИЯ	V4015D	150	300	600	320	160	120	DIP16	CD4015BE
		РУМУНИЯ	ММС4015E	150	300	600	320	160	120	DIP16	CD4015В
		РУМУНИЯ	ММС4015F	150	300	600	320	160	120	CERDIP16	CD4015В
		СНГ	K561IP2		100		1400	1400	1400	DIP16	CD4015A
		ЧЕХИЯ	MHB4015	50	100	200				DIP16	CD4015В
		ЧЕХИЯ	MHF4015B	150	300	600	320	160	120	DIP16	HEF4015В
		ЧЕХИЯ	MHC4015BC	150	300	600	320	160	120	DIP16	HCC4015BD
16.	ЧЕТЫРЕ ДВУНАПРАВЛЕННЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ	ПОЛЬША	МСУ74016N							DIP14	CD4016В
		РУМУНИЯ	ММС4016E	7,5	15	30	100	50	40	DIP14	CD4016В
		РУМУНИЯ	ММС4016F	7,5	15	30	100	50	40	CERDIP14	CD4016В
		СНГ	K176КТ1		4			250		DIP14	CD4016E
17.	ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	ГЕРМАНИЯ	V4017D	150	300	600	650	270	170	DIP16	CD4017BE
		ПОЛЬША	МСУ74017N							DIP16	CD4017В
		РУМУНИЯ	ММС4017E	150	300	600	650	270	170	DIP16	CD4017В
		РУМУНИЯ	ММС4017F	150	300	600	650	270	170	CERDIP16	CD4017В
		СНГ	K561IE8			200	1700	420		DIP16	CD4017A
18.	ПРОГРАММИРУЕМЫЙ СЧЕТЧИК	ПОЛЬША	МСУ74018N							DIP14	CD4018В
		РУМУНИЯ	ММС4018E	150	300	600	400	180	130	DIP16	CD4018В
		РУМУНИЯ	ММС4018F	150	300	600	400	180	130	CERDIP16	CD4018В
		СНГ	K561IE19			200	1500	500		DIP16	CD4018A
19.	ЧЕТЫРЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "И-ИЛИ"	ГЕРМАНИЯ	V4019D	30	60	120	300	120	100	DIP16	CD4019BE
		ПОЛЬША	МСУ74019N	30	60	120	300	120	100	DIP16	CD4019В
		РУМУНИЯ	ММС4019E	30	60	120	300	120	100	DIP16	CD4019В
		РУМУНИЯ	ММС4019F	30	60	120	300	120	100	CERDIP16	CD4019В
		СНГ	K561ЛС2	700	1400		560	250		DIP16	CD4019A
20.	14-РАЗРЯДНЫЙ ДВОИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	ПОЛЬША	МСУ74020N							DIP16	CD4020В

NN П/П	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	СТРАНА ИЗГОТОВИТЕЛЬ	НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						ТИП КОРПУСА	ЗАПАДНЫЙ ПРОТОТИП	
				I <sub>сс</sub> max, мА при t=85°C при U <sub>сс</sub> =			Тр <sub>из</sub> (Тр <sub>из</sub> ) max, мс при t=85°C при U <sub>сс</sub> =					
				5 В	10 В	15 В	5 В	10 В	15 В			
20.	14-РАЗРЯДНЫЙ ДВОИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	РУМАНИЯ	ММС4020E	150	300	600	360	160	130	DIP16	CD4020B	
		РУМАНИЯ	ММС4020F	150	300	600	360	160	130	CERDIP16	CD4020B	
		СНГ	K561IE16			200	3300 (1000)	900(410)			DIP16	CD4020A
		ЧЕХИЯ	MNB4020	50	100	500					DIP14	CD4020B
		ЧЕХИЯ	MNF4020B	150	300	600	360	160	130	DIP14	HEF4020B	
		ЧЕХИЯ	MNC4020BC	150	300	600	360	160	130	DIP14	HCC4020BD	
21.	8-РАЗРЯДНЫЙ СТАТИЧЕСКИЙ РЕГИСТР	РУМАНИЯ	ММС4021E	150	300	600	320	160	120	DIP16	CD4021B	
		РУМАНИЯ	ММС4021F	150	300	600	320	160	120	CERDIP16	CD4021B	
22.	СЧЕТЧИК-ДЕЛИТЕЛЬ НА 8	ВЕНГРИЯ	4022BPC				650	270	170	DIP16	CD4022B	
		РУМАНИЯ	ММС4022E	150	300	600	650	270	170	DIP16	CD4022B	
		РУМАНИЯ	ММС4022F	150	300	600	650	270	170	CERDIP16	CD4022B	
		СНГ	K561IE9	700	1400		4100	1800			DIP16	CD4022A
23.	ТРИ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "ЗИ-НЕ"	ВЕНГРИЯ	4023BPC				250	120	90	DIP14	CD4023B	
		ГЕРМАНИЯ	V4023D	7,5	15	30	170	75	60	DIP14	CD4023BE	
		ПОЛЬША	МСУ74023N	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4023B	
		РУМАНИЯ	ММС4023E	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4023B	
		РУМАНИЯ	ММС4023F	7,5	15	30	250	120	90	CERDIP14	CD4023B	
		СНГ	K561IA9		30		180(260)	125			DIP14	CD4023A
24.	6-РАЗРЯДНЫЙ ДВОИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	СНГ	KP1561IA9	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4023BE	
		РУМАНИЯ	ММС4024E	150	300	600	360	160	130	DIP14	CD4024B	
		РУМАНИЯ	ММС4024F	150	300	600	360	160	130	CERDIP14	CD4024B	
		СНГ	K176IE1	210							DIP14	CD4024E
25.	ТРИ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА "ЗИЛИ-НЕ"	ЧЕХИЯ	MNB4024	50	100	500				DIP14	CD4024B	
		ПОЛЬША	МСУ74025N	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4025B	
		РУМАНИЯ	ММС4025E	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4025B	
		РУМАНИЯ	ММС4025F	7,5	15	30	250	120	90	CERDIP14	CD4025B	
		СНГ	KP1561LE10	7,5	15	30	250	120	90	DIP14	CD4025BE	
26.	ДВА ЖК-ТРИГГЕРА	СНГ	K561LE10		30		190(260)	125(145)		DIP14	CD4025A	
		ВЕНГРИЯ	4027BPC				300	130	90	DIP16	CD4027B	
		ГЕРМАНИЯ	V4027D	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP16	CD4027BE	
		ПОЛЬША	МСУ74027N	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP16	CD4027B	
		РУМАНИЯ	ММС4027E	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	DIP16	CD4027B	
		РУМАНИЯ	ММС4027F	30	60	120	400(300)	170(130)	120(90)	CERDIP16	CD4027B	
		СНГ	K561TB1	140	280		770	310			DIP16	CD4027A
СНГ	KP1561TB1	30	60	120	450	200	150	DIP16	CD4027B			
27.	ДВОИЧНО-ДЕСЯТИЧНЫЙ ДЕШИФРАТОР	ГЕРМАНИЯ	V4028D	150	300	600	350	160	120	DIP16	CD4028BE	
		ПОЛЬША	МСУ74028N	150	300	600	350	160	120	DIP16	CD4028B	
		РУМАНИЯ	ММС4028E	150	300	600	350	160	120	DIP16	CD4028B	
		РУМАНИЯ	ММС4028F	150	300	600	350	160	120	CERDIP16	CD4028B	
		СНГ	K561ID1			100	810	320			DIP16	CD4028A
28.	4-РАЗРЯДНЫЙ ДВОИЧНО-ДЕСЯТИЧНЫЙ РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ	ВЕНГРИЯ	4029BPC				560	260	190	DIP16	CD4029B	
		ГЕРМАНИЯ	V4029D	150	300	600	560	290	190	DIP16	CD4029BE	
		ПОЛЬША	МСУ74029N	150	300	600	560	260	190	DIP16	CD4029B	
		РУМАНИЯ	ММС4029E	150	300	600					DIP16	CD4029B
		РУМАНИЯ	ММС4029F	150	300	600					CERDIP16	CD4029B
		СНГ	K561IE14			100	1700	500			DIP16	CD4029A

№№ П/П	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	СТРАНА ИЗГОТОВИТЕЛЬ	НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						ТИП КОРПУСА	ЗАПАДНЫЙ ПРОТОТИП
				I <sub>сс</sub> max, мкА при t=85°C при U <sub>сс</sub> =			ТрнL (Трн) max. нс при t=85°C при U <sub>сс</sub> =				
				5 В	10 В	15 В	5 В	10 В	15 В		
28.	4-РАЗРЯДНЫЙ ДВОИЧНО-ДЕСЯТИЧНЫЙ РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ	ЧЕХИЯ	MHB4029	50	100	500				DIP16	CD4029B
		ЧЕХИЯ	MHF4029B	150	300	600	500	240	180	DIP16	HEF4029B
		ЧЕХИЯ	MHC4029BC	150	300	600	500	240	180	DIP16	HCC4029BD
29.	ЧЕТЫРЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ	ВЕНГРИЯ	4030BPC				280	130	100	DIP14	CD4030B
		ГЕРМАНИЯ	V4030D	7,5	15	30	220	100	75	DIP14	CD4030BE
		ПОЛЬША	MCY74030N	30	60	120	280	130	100	DIP14	CD4030B
		РУМУНИЯ	MMC4030E	30	60	120	280	130	100	DIP14	CD4030B
		РУМУНИЯ	MMC4030F	30	60	120	280	130	100	CERDIP14	CD4030B
		СНГ	K561ЛП2	70	140		585	295		DIP14	CD4030A
		ЧЕХИЯ	MHB4030	5	10	50				DIP14	CD4030B
		ЧЕХИЯ	MHF4030B	30	60	120	280	130	100	DIP14	HEF4030B
30.	64-РАЗРЯДНЫЙ РЕГИСТР СДВИГА	ЧЕХИЯ	MHC4030BC	30	60	120	280	130	100	DIP14	HCC4030BD
		РУМУНИЯ	MMC4031E	150	300	600	500	220	180	DIP16	CD4031B
		РУМУНИЯ	MMC4031F	150	300	600	500	220	180	CERDIP16	CD4031B
31.	8-РАЗРЯДНЫЙ РЕГИСТР СДВИГА	СНГ	K176ИР4	60						DIP16	CD4031E
		ВЕНГРИЯ	4034BPC							DIP24	CD4034B
		ГЕРМАНИЯ	V4034D	150	300	600	700	240	170	DIP24	CD4034BE
32.	4-РАЗРЯДНЫЙ РЕГИСТР СДВИГА	СНГ	K561ИР6	100	200		1250	620		DIP24	CD4034A
		ГЕРМАНИЯ	V4035D	150	300	600	300	200	160	DIP16	CD4035BE
		ПОЛЬША	MCY74035N	150	300	600	500	200	160	DIP16	CD4035B
		РУМУНИЯ	MMC4035E	150	300	600	500	200	150	DIP16	CD4035B
		РУМУНИЯ	MMC4035F	150	300	600	500	200	150	CERDIP16	CD4035B
		СНГ	K561ИР9			200	1100 (910)	500(330)		DIP16	CD4035A
		ЧЕХИЯ	MHB4035	20	40	80				DIP16	CD4035B
33.	12-РАЗРЯДНЫЙ СЧЕТЧИК	ЧЕХИЯ	MHF4035B	150	300	600	500	200	150	DIP16	HEF4035B
		ЧЕХИЯ	MHC4035BC	150	300	600	500	200	150	DIP16	HCC4035BD
		ПОЛЬША	MCY74040N							DIP16	CD4040B
		РУМУНИЯ	MMC4040E	150	300	600	360	160	130	DIP16	CD4040B
34.	ЧЕТЫРЕ БУФЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТА	РУМУНИЯ	MMC4040F	150	300	600	360	160	130	CERDIP16	CD4040B
		СНГ	KP1561ИЕ20	150	300	600	5000	1800	1400	DIP16	MC14040B
		РУМУНИЯ	MMC4041E	30	60	120	120	70	50	DIP14	CD4041B
35.	ЧЕТЫРЕ БУФЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТА	РУМУНИЯ	MMC4041F	30	60	120	120	70	50	CERDIP14	CD4041B
		ВЕНГРИЯ	4042BPC				450	200	160	DIP16	CD4042B
		ГЕРМАНИЯ	V4042D	30	60	120	500	230	180	DIP16	CD4042BE
		ПОЛЬША	MCY74042N								CD4042B
		РУМУНИЯ	MMC4042E	30	60	120	500	230	180	DIP16	CD4042B
		РУМУНИЯ	MMC4042F	30	60	120	500	230	180	CERDIP16	CD4042B
36.	ЧЕТЫРЕ D-ТРИГГЕРА	СНГ	K561ТМ3			140	280	12600	720	DIP16	CD4042A
		РУМУНИЯ	MMC4043E	30	60	120	300	140	100	DIP16	CD4043B
		РУМУНИЯ	MMC4043F	30	60	120	300	140	100	CERDIP16	CD4043B
37.	ЧЕТЫРЕ RS-ТРИГГЕРА	СНГ	K561ТР2	140	280		(960)	(480)		DIP16	CD4043A
		ГЕРМАНИЯ	V4044D	30	60	120	300	140	100	DIP16	CD4044BE
		РУМУНИЯ	MMC4044E	30	60	120	300	140	100	DIP16	CD4044B
37.	ЧЕТЫРЕ ТРИГГЕРА С ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМОЙ "И-НЕ" НА ВХОДЕ И С ТРЕМЯ СОСТОЯНИЯМИ НА ВЫХОДЕ	РУМУНИЯ	MMC4044F	30	60	120	300	140	100	CERDIP16	CD4044B

(Продолжение следует)

# ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ КОНТРОЛЛЕРОВ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ

## KA3842B (KA3842BD)

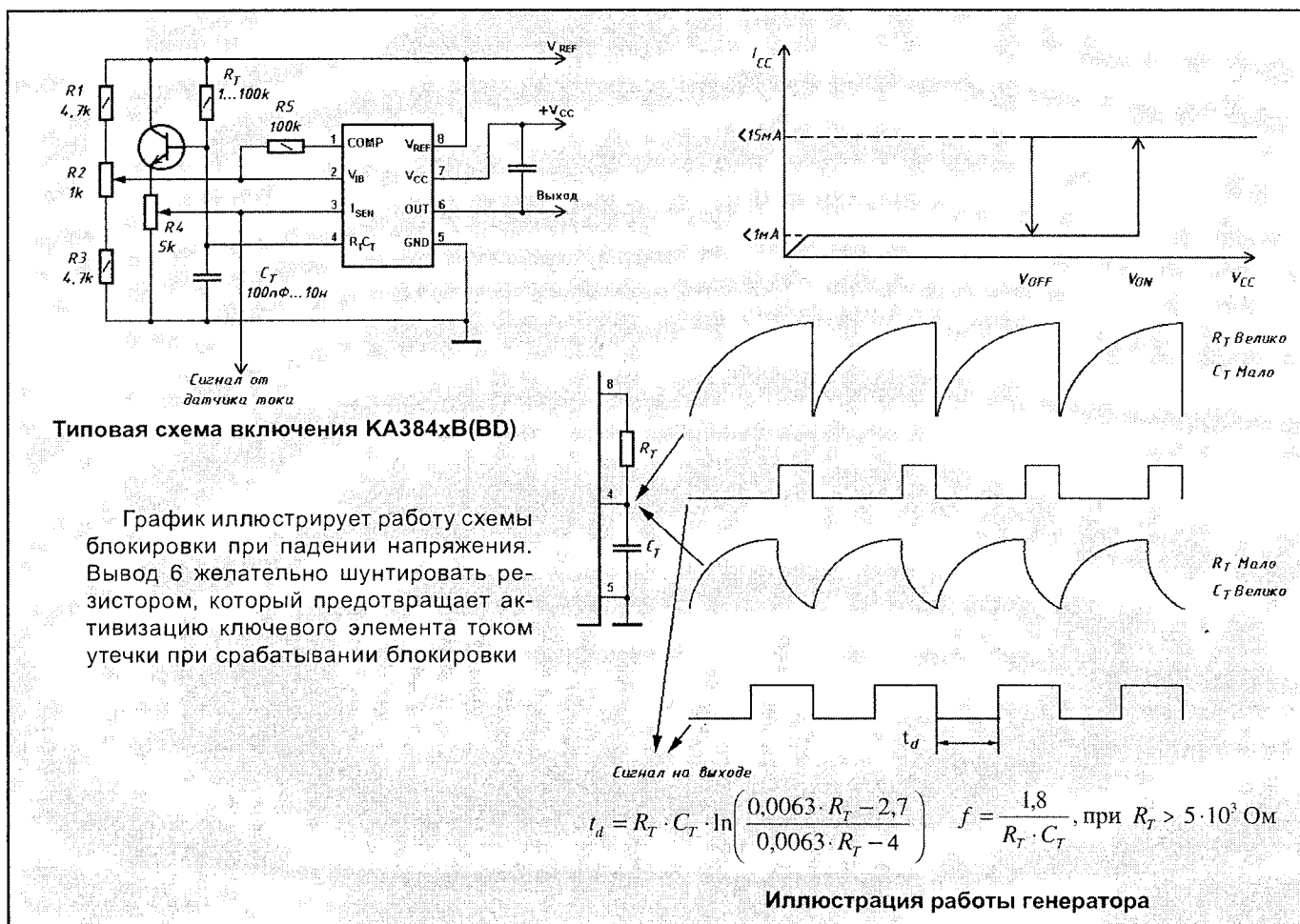
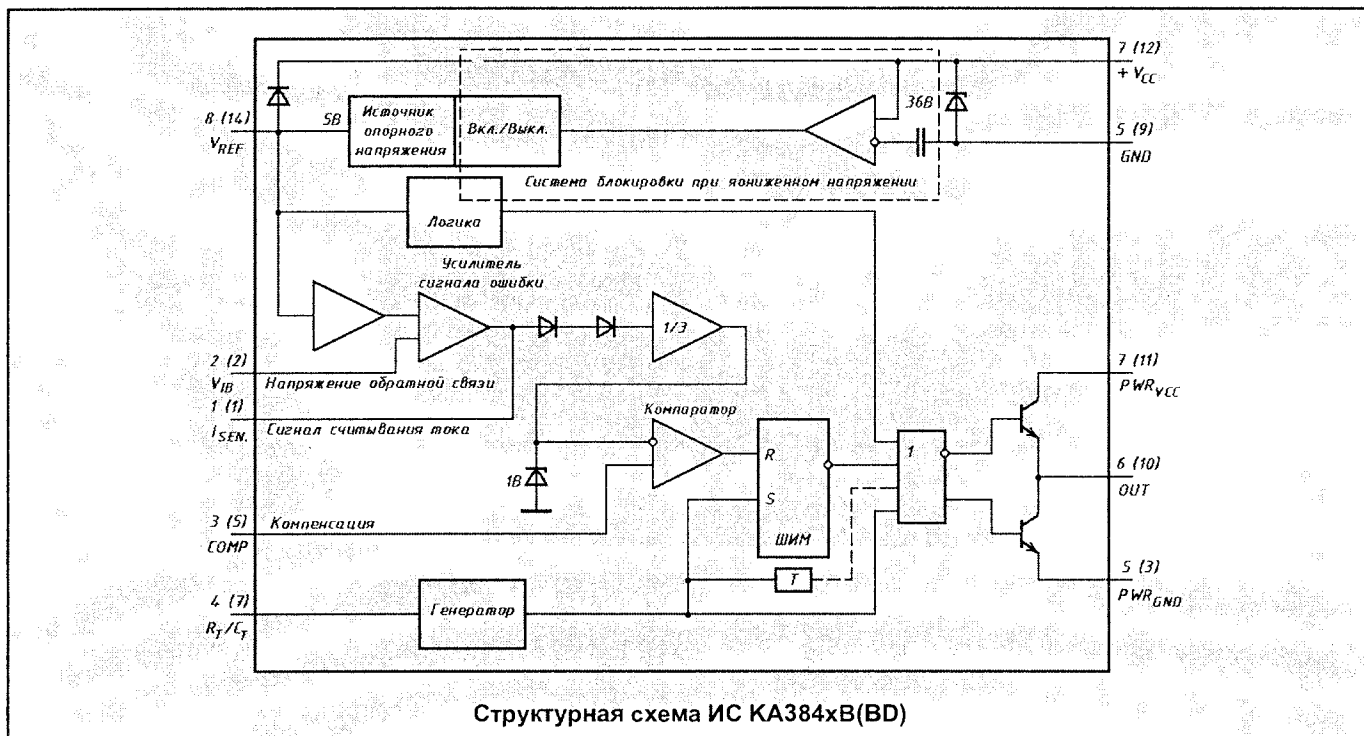
Аналоги: UC3842, 1033EY10, KA3843B (KA3843BD, UC3843), KA3844B (KA3844BD, UC3844), KA3845B (KA3845BD, UC3845)

ИМС серии KA384xB(BD) производства Samsung – это специализированные контроллеры широтно-импульсной модуляции с постоянной рабочей частотой. Они предназначены для применения в импульсных преобразователях напряжения и источниках питания с минимальным числом внешних компонентов. Микросхемы включают: генератор с внешней времязадающей RC-цепью, схему термокомпенсации, компаратор сигнала считывания тока, усилитель сигнала ошибки (цепь обратной связи по

напряжению), мощный выходной каскад с возможностью непосредственного подключения к силовым МДП-ключам, систему защиты от понижения напряжения и превышения токового режима. Отличия KA3842B(BD) и KA3844B(BD) от KA3843B(BD) и KA3845B(BD) – в пороге срабатывания системы блокировки при понижении напряжения. Кроме этого, KA3842B(BD) и KA3843B(BD) могут функционировать с коэффициентом заполнения до 100%, а KA3844B(BD) и KA3845B(BD) – до 50%. Микро-

### Основные технические характеристики микросхем KA384xB(BD)

Параметр	Обозначение	Значение			Единица измерения
		мин	тип	макс	
Выходное опорное напряжение	V <sub>оп</sub>	4,9	5	5,1	В
Изменение выходного опорного напряжения V <sub>оп</sub> при 1...20 мА	V <sub>изм</sub>		6	25	мВ
Максимальный входной сигнал считывания тока (V <sub>1</sub> = 5 В)	V <sub>с. макс</sub>	0,9	1	1,1	В
Входное напряжение сигнала обратной связи (ошибка = 0)	V <sub>0</sub>	2,42	2,5	2,58	В
Максимальное напряжение на входах	V <sub>вх. макс</sub>		V <sub>сс</sub> - 0,3		В
Частота внутреннего генератора (R <sub>1</sub> = 10к, C <sub>1</sub> = 3,3н)	f	47	52	57	кГц
Максимальный коэффициент заполнения ШИМ	D <sub>макс</sub>				
KA3842B/43B		95	47	100	%
KA3844B/45B		47	48	50	%
Выходное напряжение	V <sub>вых</sub>				
низкий уровень:					
I = -20 мА			0,08	0,4	В
I = -200 мА			1,4	2,2	В
высокий уровень:					
I = 20 мА		13	13,5		В
I = 200 мА	12	13,0		В	
Максимальный выходной ток	I <sub>вых. макс</sub>		1		А
Максимальное напряжение питания	V <sub>пит. макс</sub>		30		В
Порог отключения блокировки при пониженном напряжении (напряжение включения микросхемы)	V <sub>бп</sub>				
KA3842B/44B		6,5	10,0	11,5	В
KA3843B/45B		7,0	7,6	8,2	В
Порог срабатывания системы блокировки при понижении напряжения (минимальное рабочее напряжение)	V <sub>п</sub>				
KA3842B/44B		14,5	16,0	17,5	В
KA3843B/45B		7,8	8,4	9,0	В
Ток потребления	I <sub>пот</sub>				
при старте			0,45	1	мА
рабочий			14	17	мА
Максимальная рассеиваемая мощность	P		1		Вт



схемы с индексом В размещены в 8-ми выводном корпусе DIP, а микросхемы с индексом ВД – в 14-ти выводном SOP, у них также имеются отдельные выводы для подачи питания на выходной каскад. Цель VT1, R4 введена

для коррекции сигнала считывания тока и предотвращает "звон" в силовой схеме, вызываемый флуктуациями напряжения на стоке в ключевом МДП-транзисторе (причина – наличие паразитной емкости сток-исток).

# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА “РАДИОЛЮБИТЕЛЬ” ЗА 2001 ГОД

## БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

### В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

Ф.ЗМИТРОВИЧ. УЗЧ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗВУКА .....	1	3
А.ПЕТРОВ. ТОНКОКОМПЕНСИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ .....	1	5
В.БАННИКОВ. ЛИНЕЙКА ДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТЫ ДЛЯ МНОГОГОЛОСНОГО ЭМИ .....	1	9
Ю.ЗИРЮКИН, Е.УЗАС. УВЧ ДЛЯ “ТОЛИ” .....	1	9
Ф.ЗМИТРОВИЧ. УЗЧ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗВУКА .....	2	3
А.ПЕТРОВ. КРОССОВЕР .....	2	5
С.СЫЧ. 10-КАНАЛЬНЫЙ МИКШЕР С “КАРАОКЕ”-КОНВЕРТЕРОМ .....	2	7
В.ДРОЗДОВ. УСТРОЙСТВО “КАРАОКЕ” .....	3	3
С.СЫЧ. ДОРАБОТКА СИНТЕЗАТОРА CASIO ST-370” .....	3	5
Р.МОРОЗ. КАК САМОМУ СОБРАТЬ MIDI КЛАВИАТУРУ .....	4	2
МУЗЫКАЛЬНЫЕ ТЕРМИНЫ .....	4	3
В.КОНОВАЛОВ. “ПРИМОЧКИ” ДЛЯ ГИТАР .....	5	3
.....	6	2
.....	7	5
.....	9	2
И.НИКИТИН. ТЕРМЕНВОКС .....	6	4
В.ИЛЬИН. ПРИБОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ .....	7	2
Д.КОСТОВ. ЛЕГЕНДАРНЫЙ “QUAD 405” .....	8	2
А.ФИЛИПОВИЧ. МАГНИТОФОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ .....	8	7
А.ЦЫБУЛЬСКИЙ. ДИСТОШН .....	9	4
СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ ЧМ ПЕРЕДАТЧИК .....	10	2
Б.СТУПАНОВ. МИКРОФОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ .....	10	3
Б.СТУПАНОВ. 100 ВТ – УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ГИТАРЫ .....	11	2
.....	12	3

### ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

№10/2000, С.6. А.ПЕТРОВ. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТИ С РЕЖИМОМ “SLEEP” .....	1	8
--	---	---

### РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

В.БРУСКИН. ТЕЛЕФОННЫЕ АВТООТВЕТЧИКИ .....	1	12
Д.ЛАЕВСКИЙ. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕЛЕФОНОВ С АОН .....	1	13
В.БРУСКИН. ТЕЛЕФОННЫЕ АВТООТВЕТЧИКИ .....	2	8
С.ДУБОВОЙ. ЛАМПА ВМЕСТО ЗВОНКА .....	2	9
А.ИЛЬИН. УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО НАБОРА НОМЕРА ...	3	6
В.НАУМОВЕЦ. УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ ТЕЛЕФОННЫХ РАЗГОВОРОВ .....	3	9
В.ГЕРАСИМОВ. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ТЕЛЕФОНУ ...	3	9
А.ТЕРЕНТЬЕВ. ОТКЛЮЧЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗВУКА ПРИ ТЕЛЕФОННОМ ЗВОНКЕ .....	3	10
А.ИЛЬИН. ЗАЩИТА ТЕЛЕФОНА ОТ “ПИРАТОВ” .....	4	4
.....	5	6
А.ШЕНИН. ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО .....	5	6
И.ЧЕКАЛИН. КОММУТАТОР ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ .....	5	7
Ю.САБШИН. ИНДИКАТОР ЛИНИИ .....	5	7
А.ИЛЬИН. ОГРАНИЧИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ .....	11	14
А.КОРЯКИН. РАЗВЕТВИТЕЛЬ НОМЕРА 1X2 С ПИТАНИЕМ ОТ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ .....	12	12
Ю.ГРИДИН. БЛОКИРАТОРЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА .....	12	13
А.ШИШКО. ДОРАБОТКА ТЕЛЕФОННОГО АППАРАТА .....	12	14
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ “РЛ”, №1/2001, С.14. Д.ЛАЕВСКИЙ. “ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕЛЕФОНОВ С АОН” .....	5	17

### ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

В.ШИНКОРЕНКО. БЛОК ПИТАНИЯ С ШИМ-СТАБИЛИЗАТОРОМ .....	1	14
.....	2	10
А.ЛЫСУНЕЦ. АВТОМАТ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ .....	2	11
М.ФЕДОТОВ. СЕРВИС ДЛЯ НАЧАЛЬНИКА .....	2	12
А.ЗАХАРОВ. ИМПУЛЬСНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ .....	3	3
В.ГАЛЯШОВ. ДВУХПОЛЯРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ .....	3	3
В.ТУШНОВ. ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР .....	3	23
Ю.САБШИН. ЭЛЕКТРОННАЯ ЛОВУШКА ДЛЯ НАСЕКОМЫХ .....	3	24
В.СЕМЕНОВ. ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР... ДЛЯ РЫБ .....	4	20
А.ЗАХАРОВ. ДВУХТАКТНЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ...	4	22
А.ДОПИН. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БАТАРЕЕК .....	4	23
В.СЕМЕНОВ. ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР... ДЛЯ РЫБ .....	5	16
А.ЗЫБАЙЛО. ПРИМЕНЕНИЕ ИСВТ ПРИБОРОВ MOTOROLA В ИМПУЛЬСНЫХ СЕТЕВЫХ АДАПТЕРАХ .....	6	15

А.ПРОКОПЕНКО. АВТОМАТ ЗАРЯДА И ТРЕНИРОВКИ АККУМУЛЯТОРОВ “АЗИТА” .....	6	18
А.ПРОКОПЕНКО. АВТОМАТ ДЛЯ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ И ПИТАНИЯ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ “АЗА” .....	7	15
Е.КЛИМОВ. РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ТОКА .....	7	16
А.ЖЕРДЕВ. КАК СБЕРЕЧЬ АККУМУЛЯТОР .....	7	17
А.КОЛДУНОВ. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ БТПН .....	7	18
В.LEWIS. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КИСЛОТНО-СВИНЦОВЫХ БАТАРЕЙ (SLA) .....	10	11
А.ФИЛИПОВИЧ. ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ .....	10	14
Н.БАСЕНКОВ. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ КЛАССА-ЛАБОРАТОРИИ КРУЖКА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ .....	11	12
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ .....	12	9
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ №10/98, С.30. ЗАРЯДНО-ДЕСУЛФАТИРУЮЩИЙ АВТОМАТ .....	2	13

### АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

А.КОЛДУНОВ. АСЭ + ПРОГРАММАТОР .....	1	17
М.ШУСТОВ. СТИРКА УЛЬТРАЗВУКОМ .....	1	18
И.СЕМЕНОВ. “СОУС” .....	1	18
И.ШИМАНАЕВ. КОРПУС “П”Х2 .....	1	19
Ю.РОЩЕНКО. СТАБИЛИЗАТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ЛПМ .....	2	14
Л.ЛЫСЕНКО. 5 ЛАМП ПО 2 ПРОВОДАМ .....	2	16
И.СЕМЕНОВ. ТЕРМОШКАФ .....	2	17
М.ШУСТОВ. БИПЕР НА АНАЛОГЕ ИНЖЕКЦИОННО-ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА .....	2	17
С.КУЗЬМИЧ, М.КУЗЬМИЧ. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ .....	2	18
В.ГУСАРОВ. ВМЕСТО КРАСКИ... ПАРАФИН .....	2	19
А.КОЛДУНОВ. КОДОВЫЕ ЗАМКИ С ПАМЯТЬЮ .....	3	11
А.КАШКАРОВ. АВТОМАТ ДОЗИРОВАННОГО ПОЛИВА ЦВЕТОВ .....	3	15
А.КАРАСЬ. КОДОВЫЙ ЗАМОК С ДУ .....	3	16
В.ЕРШОВ. УЛЬТРАЗВУК ПРОТИВ ГРЫЗУНОВ .....	3	18
В.ПУТЕЙКО. ПРОСТАЯ 110 ДБ СИРЕНА .....	3	18
С.ИВАНЮТА. РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ИЗ ЭЛЕКТРОННЫХ БУДИЛЬНИКОВ ..	3	19
Г.ЕФИМОВИЧ. СПОСОБ МОНТАЖА МИКРОСХЕМ .....	3	19
А.КАШКАРОВ. ЕМКОСТНОЙ АВТОМАТ .....	4	16
С.ПЫРКО. КОДОВЫЙ ЗАМОК НА К5611Е8 .....	4	17
В.ДУБЯГО. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ РАДИОАППАРАТУРЫ ..	4	18
Н.ЯРОШ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСХЕМ ЭСЛ-ЛОГИКИ В КАЧЕСТВЕ УСИЛИТЕЛЕЙ СЛАБЫХ СИГНАЛОВ .....	4	18
А.ФИЛИПОВИЧ. ЗАПИСЬ ТЕЛЕФОННЫХ РАЗГОВОРОВ АВТОМАТИКОЙ .....	4	19
А.ФИЛИПОВИЧ. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ИК-ЛУЧАХ .....	5	8
.....	6	5
.....	12	5
Н.ШУКОВ. ЭЛЕКТРОПРИВОД ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ .....	5	12
А.КОЛДУНОВ. ТАЙМЕР – ЧАСЫ В СПИЧЕЧНОМ КОРОБКЕ .....	5	15
А.КАШКАРОВ. СИГНАЛИЗАТОР ПЕРЕБОЕВ В ЭЛЕКТРОПИТАНИИ .....	6	8
В.МИТИН. СИГНАЛИЗАТОР НЕЗАКРЫТОГО ХОЛОДИЛЬНИКА .....	6	8
С.МАЛЫШЕВ. КОЛЛЕКТИВНЫЙ ДОМОФОН .....	6	9
Д.ЛАЕВСКИЙ. АВТОВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА В ПОДСОБНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ .....	6	10
Э.КОБЗЕВ. ОТПУГИВАТЕЛЬ КРЫС .....	6	11
В.ИЛЬИН. ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА .....	6	12
Е.ВОЛОДИН. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ .....	7	10
Н.КУПРЕЕВ. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ .....	7	10
А.ФИЛИПОВИЧ. ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР ВХОДОВ И УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ РАДИОАППАРАТУРЫ ОТ СЕТИ .....	7	12
С.СВИНТОРЖИЦКИЙ. ВКЛЮЧЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ ДВЕРНЫМ ЗВОНКОМ .....	7	13
В.ГАЛЯШОВ. ФОТОРЕЛЕ .....	7	14
А.ИЛЬИН. МОДЕРНИЗАЦИЯ СТИРАЛЬНОЙ МАШИНЫ “ВЯТКА-АВТОМАТ” .....	8	8
А.ШАРЫЙ. БЫТОВОЙ ТАЙМЕР .....	8	11
Д.ЛЕЧЕНЬКОВ. УТЮГ СО ЗВУКОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ НАГРЕВА .....	8	13
Е.КОВАЛЕВ. ЭКОНОМИМ ЛАМПЫ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ .....	8	14
Д.ИЛЮШИН. ПРОСТОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ .....	8	14
А.ДУБРОВСКИЙ. РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТРЕХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ .....	9	5
Н.БАСЕНКОВ. АВТОМАТ ЗАЩИТЫ ДОМАШНЕЙ СЕТИ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ .....	9	8
А.ШАРЫЙ. МЕТАЛЛОИСКАТЕЛИ .....	9	9
А.ИЛЬИН. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ РЭА .....	10	4
С.ПЫРКО. ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО .....	10	7
Н.КУПРЕЕВ, В.ЯРОШЕВИЧ. УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ СИЛОВОГО ПОЛЯ .....	11	4
С.РЫЧИХИН. ИМИТАТОР КОСТРА .....	11	5
С.МАЛЫШЕВ. КОДОВЫЙ ЗАМОК, УПРАВЛЯЕМЫЙ ЧЕТЫРЬМА КНОПКАМИ .....	11	6
А.ШАРЫЙ. РЕГУЛЯТОР ЯРКОСТИ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ .....	11	7

Ю.ЗИРЮКИН. РЕМОНТ РАДИОПРИЕМНИКА СЕЛЕНА РП296М ..... 11	8	<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b>	
А.ФИЛИПОВИЧ. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА СЕНСОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ..... 11	9	№12/2000, С.5. А.КОНОНОВИЧ. БЛОК УКВ НА ДВА ДИАПАЗОНА .... 9	24
А.МАТЮК. РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИКА . 11	11	<b>ИЗМЕРЕНИЯ</b>	
Н.ЯРОШ. ПРОСТОЙ КОДОВЫЙ ЗАМОК ..... 12	7	В.СОЛОНИН. МИНИАТЮРНЫЙ ИНДИКАТОР РАДИАЦИИ ..... 1	29
А.МЕЛЬНИКОВ. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ ..... 12	7	А.ЩЕРБИНИН. ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ К МУЛЬТИМЕТРУ ..... 1	30
А.ЛИСИЦЫН. ПРОСТЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ ..... 12	8	И.ШВЕЦ. ОСЦИЛЛОГРАФ + ТАБЛИЦА = ЧАСТОТА ..... 1	31
Е.БАРСУКОВ. ФОТОРЕЛЕ ..... 12	8	А.ЗВИРБУЛИС. СОВРЕМЕННАЯ "ПРОЗВОНКА" ..... 1	32
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b>		А.БЕЛЫЙ. ПРОБНИКИ-ИНДИКАТОРЫ ..... 1	33
№2/97, С.24, №10/97, С.18. Б.МАРЧЕНКО. ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ ..... 2	15	А.ИЛЬИН. ХАРАКТЕРИОГРАФ МОЖЕТ БЫТЬ ЛУЧШЕ ..... 2	29
№3/2001, С.11. А.КОЛДУНОВ. КОДОВЫЕ ЗАМКИ С ПАМЯТЬЮ ..... 6	15	С.ПЕСКОВ. КАК ВЫБРАТЬ СВЧ-ТРАНЗИСТОР ..... 2	31
№1/2001, С.17. А.КОЛДУНОВ. АСЭ + ПРОГРАММАТОР ..... 7	18	Д.КОСТОВ, И.ИЛИЕВА. ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ ИСКАЖЕНИЙ ..... 2	32
<b>ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ</b>		С.ГОРДИЕНКО. ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТАБИЛИТРОНОВ ..... 3	28
А.ФИЛИПОВИЧ. ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАССЫ ..... 2	21	Н.СЕМЕНЮТА. ИЗМЕРЕНИЕ МОДУЛЯ ПОЛНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ..... 3	28
Ю.СЕРОВ. НОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ПЛАФОНА ..... 3	25	В.БОРИСОВСКИЙ. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СКЗ ФИРМЫ AD В ШУМОМЕРАХ И ВИБРОМЕТРАХ ..... 4	11
С.ЧЕРНЫШЕВ. ДОЖДЬ – НЕ ПОМЕХА ..... 3	25	А.ЖЕРДЕВ. ПРОВЕРКА ОКСИДНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ ..... 4	11
А.СОРОКИН. УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ АВТОМОБИЛЯ (ЭСЗА) ..... 4	8	В.БАШКАТОВ. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ МИЛЛИВЭСЛЬТМЕТР ..... 5	19
В.СЛЕПЧЕНКО. ЭЛЕКТРОННОЕ ЗАЖИГАНИЕ ..... 4	9	СИНУСОИДАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ..... 5	22
А.ФИЛИПОВИЧ. ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ ..... 4	10	В.ИВАНОВ. СВЧ-ДАТЧИКИ В СИСТЕМАХ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ..... 6	34
И.ФЕДОРКОВ. ПРОСТОЕ ПРОТИВООГОННОЕ УСТРОЙСТВО ..... 4	10	..... 7	25
А.ФИЛИПОВИЧ. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ И ЗАРЯДНО-ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ ..... 9	16	ПРИМЕНЕНИЕ ВАРИКАПНЫХ ПРИЕМНИКОВ В КАЧЕСТВЕ ХАРАКТЕРИОГРАФОВ ..... 7	26
М.КРАСУЦКИЙ. БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО ЗАЖИГАНИЯ СО СТАБИЛИЗАТОРОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ..... 10	8	В.АРТЕМЕНКО, УТЮДЖ. БАРЬЕРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ВЧ НА БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРАХ ..... 7	27
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b>		Е.ВАСИЛЕВИЧ. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА GPS ..... 8	22
№4/99, С.32. Д.ЛУЦЕНКО, В.КУЗЬМИН. ПРОТИВООГОННОЕ УСТРОЙСТВО ..... 1	20	Ю.ЧИРКОВ, В.ЛАРИОНОВ. ГЕНЕРАТОР ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ ..... 8	24
№2/2001, С.21. А.ФИЛИПОВИЧ. ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАССЫ ..... 5	17	..... 9	25
<b>САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ</b>		В.ГАКОВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ВИТКОВ ОБМОТК ТРАНСФОРМАТОРА ..... 9	26
П.КАЛИНКИН. ИОНИЗАТОР ..... 2	20	А.ИЛЬИН. ОПРЕДЕЛЯЕМ ЦОКОЛЕВКУ ..... 9	27
В.БОРОДАЙ. ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРЫ ..... 3	26	Е.КОВАЛЕВ. ЭЛЕКТРОННЫЙ ВОЛЬТМЕТР ДЛЯ БЛОКА ПИТАНИЯ ... 10	17
А.КОЛДУНОВ. ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ПУЛЬСА ..... 4	6	А.ИЛЬИН. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВАХ ..... 12	32
А.КАШКАРОВ. ЛЕЧИМСЯ САМИ ..... 5	18	С.ГАВРИЛОВ. МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ..... 12	33
В.ТРУФАНОВ. ЛОКАЛЬНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ ..... 5	18	<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b>	
Ю.СУТЯГИН. ФИЗИОТЕРАПИЯ НА ДОМУ ..... 6	22	№9/2001, С.27. А.ИЛЬИН. ОПРЕДЕЛЯЕМ ЦОКОЛЕВКУ ..... 12	31
..... 7	7	<b>РАДИОЛЮБИТЕЛЬ – НАЧИНАЮЩИМ</b>	
..... 8	16	В.ЩЕРБАТЮК, П.ШТУРБИН. ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ПРИМЕНЯЕТСЯ... КАК ГРАБЛИ. .... 1	34
К.КОРЖАВИН. "ШМЕЛЬ" – ПРИБОР ДЛЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ ..... 8	15	А.КРАСНОКУТСКИЙ. ПРОБНИК ДЛЯ ТРАНЗИСТОРОВ ..... 1	35
А.ШЕНДРИК. ЛЕЧИМСЯ... МУЗЫКОЙ ..... 9	13	А.КАШКАРОВ. ДА БУДЕТ РЫБАМ СВЕТ! ..... 1	36
..... 10	9	С.КАСИНСКИЙ. ДИОД В ЛАМПЕ ..... 1	36
А.ИЛЬИН. СЧЕТЧИК ИОНОВ ..... 12	15	В.ЩЕРБАТЮК. МАТЕМАТИКА ДЛЯ "ДВОЕЧНИКОВ" ..... 2	32
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b>		А.КАШКАРОВ. ТАЙМЕР ИЗ "ЭЛЕКТРОНИКИ 32-05" ..... 2	35
№8/2000, С.34. В.КУЗЬМИН. ..... 3	27	Г.ЧЛИЯНЦ, УУ5ХЕ. КАК "РОДИЛИСЬ" "ПОЛУПРОВОДНИКИ" ..... 2	35
№4/2001, С.6. А.КОЛДУНОВ. ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ПУЛЬСА ..... 6	17	Д.ЯНЧЕНКО, ЕВЗДА. МЕЛОДИЧНЫЙ ЗВОНОК ..... 2	36
<b>ВИДЕОТЕХНИКА</b>		П.КОПЛАКОВ. МАКЕТНАЯ ПЛАТА ..... 2	36
А.КРОТЧЕНКОВ. РЕМОНТ "ГОРИЗОНТА-606" ..... 1	21	С.ДУБОВОЙ. "ВЕЧНАЯ" ЛАМПА ДЛЯ ФОТОФОНАРИ ..... 2	36
ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА П/П ПРИБОРОВ ..... 1	24	О.ЯЧМЕНЕВ. ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРА ..... 3	29
В.ФЕДОРОВ. ДЕКОДЕРЫ PAL/NTSC В СТАРЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ ..... 1	25	Н.ВОРОБЕЙ. ПРОСТАЯ СЕЛЕКТОРНАЯ СВЯЗЬ ..... 3	29
С.ИВАНЮТА. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДРАЙВЕРА ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ..... 1	28	Г.ЧЛИЯНЦ, УУ5ХЕ. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ ..... 3	30
А.ПАРФИНОВИЧ, ЕУ1DR. РЕМОНТ ТЕЛЕВИЗОРОВ УПИМЦТ ..... 1	28	В.БЕНЗАРЬ, ЕУ1АА/5В4АGМ. СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК ..... 3	31
А.КРОТЧЕНКОВ. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ "ГОРИЗОНТОВ" ..... 2	23	..... 4	29
..... 3	32	..... 5	24
..... 4	33	..... 6	27
..... 5	28	..... 7	19
В.КОРОБЕЙНИКОВ. ДВА КОНВЕРТОРА ДМВ ..... 2	26	..... 8	18
А.РУДЕНКО. РЕМОНТ ВИДЕОМАГНИТОФОНА "SAMSUNG VQ-306" ..... 2	28	..... 9	29
А.КЛЮЕВ. ШИРОКОПОЛОСНЫЙ АКТИВНЫЙ РАЗВЕТВИТЕЛЬ ТВ-СИГНАЛА ..... 3	37	..... 11	28
Ю.ЖУК. ПРИЕМ СПУТНИКОВЫХ ПРОГРАММ С-ДИАПАЗОНА С КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ ..... 4	31	..... 12	25
А.ЛАРЬКОВ. РЕМОНТ ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ..... 4	32	ПОМОГИТЕ СИДОРОВУ ..... 4	24
А.МЕРКУЛОВ. ЗАМЕНА ЛАМПЫ 6П45С ..... 5	27	..... 6	24
А.КРОТЧЕНКОВ. ТЕЛЕВИДЕОКОМПЛЕКСЫ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ СЕРИИ HORIZONT STV-672VLD ..... 6	29	..... 7	23
..... 7	30	..... 8	19
..... 8	30	..... 9	30
..... 9	19	..... 10	33
..... 10	28	..... 11	29
..... 11	22	..... 12	26
..... 12	20	А.САВОШИК, Е.БУКШТЫНОВ. ИГРА БЕЛ-РИНГ ..... 4	25
Э.НАРОВСКИЙ. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ШНУР ..... 6	32	Ф.КАТОК. ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО ..... 4	26
УНИФИЦИРОВАННЫЙ РАЗЪЕМ SCART ..... 6	33	Г.ЧЛИЯНЦ, УУ5ХЕ. ЗАРОЖДЕНИЕ РАДИОСВЯЗИ ..... 4	27
А.БУТОВ. БЛОК ПОНИЖЕНИЯ ЗВУКА В ТЕЛЕВИЗОРАХ УСЦТ ..... 7	35	..... 5	23
К.ДОМРАЧЕВ. ШИРОКОПОЛОСНЫЕ АНТЕННЫ ..... 9	24	Н.КОЛЕКИРОВ. ЗВОНОК "СВИСЛОЧЬ" ..... 5	25
Ю.ДАЙЛИДОВ. ВИДЕОКОММУТАТОР "КАДР В КАДРЕ" ..... 11	27	ЭЛЕКТРОННАЯ "ТАРАХТЕЛКА" ..... 5	26

А.ТИМОШЕНКО. БЕГУЩИЕ ОГНИ	5	26
А.КОЛДУНОВ. ЭЛЕКТРОННЫЙ "КОТЕНОК"	6	24
С.ПРОТАСЕНЯ, Н.КОЛЕКИРОВ, Г.КУЗНЕЦОВ. БЕЛОРУССКАЯ РУЛЕТКА – 3	6	25
К.ДОМРАЧЕВ. ИНДИКАТОР ДЛЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ КВАРТИРНОГО ОСВЕЩЕНИЯ	6	26
Е.КОВАЛЕВ. БЛОК ПИТАНИЯ НА LM317Т	7	20
Д.ПЕЧЕНКОВ. МУЗЫКАЛЬНЫЙ БУДИЛЬНИК	7	20
Н.КОЛЕКИРОВ. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЗВОНОК "СВИСЛОЧЬ-2"	7	21
В.БУДКО. КОДОВЫЙ ЗАМОК НА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯХ	7	21
Д.ИЛЮШИН. ЭЛЕКТРОННАЯ СИРЕНА	7	22
К.ЛУЧКО. ДВУХТОНАЛЬНЫЙ ЗВОНОК	7	22
Д.КЛИМКОВИЧ, С.БЕЛИМЕНКО. ПРОСТОЕ ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЕЛА	7	24
Н.ЯРОШ. ПОСТОЯННЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА	8	20
А.ИЛЬИН. КОДОВЫЙ ЗАМОК С УПРАВЛЕНИЕМ ОДНОЙ КНОПКОЙ	9	31
Е.КОВАЛЕВ. ЕМКОСТНОЕ РЕЛЕ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ	9	32
Б.ШЕЛАП. КОДОВЫЙ ЗАМОК	9	33
В.ТЕРЕНТЬЕВ. КОДОВЫЙ ЗАМОК НА ОДНОЙ КНОПКЕ	10	34
Б.ШЕЛАП. ОДНА КНОПКА ДЛЯ ЗАМКА И ЗВОНКА	10	35
С.ПЫРКО. КОДОВЫЕ ЗАМКИ	10	36
В.БАБКЕВИЧ. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ ОТ РАДИОСЕТИ	11	30
В.ГРИН. УКВ КОНВЕРТЕР	11	31
Д.ПЕЧЕНЬКОВ. ПОРТАТИВНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР	11	31
С.МОИСЕЕНКО. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД	11	32
А.БОРЕЛЬ. ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТЕЙ КОНДЕНСАТОРОВ	11	32
Н.ЯРОШ. ТЕЛЕГРАФНЫЙ РАДИОПЕРЕДАТЧИК	11	32
Д.ПЕЧЕНЬКОВ. РОЗЕТКА ДЛЯ ЛЕНТАЕВ	12	27
А.ФИЛИПОВИЧ. ИГРУШКА С ДУ НА ИК ЛУЧАХ	12	27
О.ОКУНЕВИЧ. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД	12	28
Т.РАДКЕВИЧ. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БАТАРЕЙ	12	28
Е.КОВАЛЕВ. НЕВИДИМЫЙ СВЕТ, НЕСЛЫШИМЫЙ ЗВУК	12	29
Н.ДЮК, Д.РАДИОНОВ. ТЕСТЕР В СПИЧЕЧНОМ КОРОБКЕ	12	30
С.МОИСЕЕНКО. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ И ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО	12	31

## ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

О.БЕЛОУСОВ. ПЕРЕДАТЧИК С ЧМ-МОДУЛЯЦИЕЙ	1	37
О.СИДОРОВ. ТЕЛЕФОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС К АРС "ВИЛИЯ" И "АЛТАЙ АС-СП"	1	38
Д.МАСКАЛЕНКО. ИНДИКАТОР КСВ	2	37
И.ПУГАЧЕВ. ИЗМЕРЕНИЕ СИГНАЛОВ И ШУМОВ РАДИОСТАНЦИЙ "ЛЕН-В"	2	38
С.СЫЧ. РАДИОМИКРОФОН ПРОЩЕ	4	30
Н.ЯКОВЛЕВ. ИНДИКАТОР УГОНА	4	30
С.НОВИКОВ. МИКРОФОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ-КОМПРЕССОР ДЛЯ УКВ ЧМ ПЕРЕДАТЧИКА	5	38
А.ЛАГКО. КВАРЦЕВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ НА МИКРОСХЕМАХ	5	38
В.КОСТИН. РАДИОМИКРОФОН	6	28
П.СИВАК. РАДИОМИКРОФОН С ВЫСОКОЙ СТАБИЛЬНОСТЬЮ ЧАСТОТЫ	6	28
А.ШУМИЛОВ. ПРОСТОЙ РАДИОТЕЛЕФОН	7	36
Л.ЗАВАДСКИЙ. РАДИОМИКРОФОН	7	37
А.ПОДОБЕД. РАДИОМИКРОФОН	9	34
А.МЕЛЬНИКОВ. ПРОСТОЙ РАДИОМИКРОФОН	9	34
С.ГАВРИЛЮК. БАЗОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ СВ ДИАПАЗОНА	11	36
	12	34

## ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

№7/2001, С.36. А.ШУМИЛОВ. ПРОСТОЙ РАДИОТЕЛЕФОН	9	34
№9/2001, С.34. А.ПОДОБЕД. РАДИОМИКРОФОН	11	37

## РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

С.КАСИНСКИЙ. БЕЗ ПОДТЕКОВ И ГРЯЗИ	3	14
И.РУДЗИ. ОЧИСТКА ПЛАТ ОТ ЦАПОН-ЛАКА ПОРОЛОНОМ	3	15
Г.ЕФИМОВИЧ. СПОСОБ МОНТАЖА МИКРОСХЕМ	3	19
Г.ЕФИМОВИЧ. СПОСОБ ЗАМЕНЫ ДЕТАЛЕЙ	3	37
В.АРТАМОНОВ. ШТАМП ДЛЯ ПРОСЕЧКИ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ОТВЕРСТИЙ В ЛИСТОВОМ МАТЕРИАЛЕ	4	12
Б.ЛЯХОВ. СПОСОБ НАМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ	4	13
А.ГРОМКО. РЕМОНТ ВИДЕОПЛЕЕРА "GOLD STAR P-R 500 AW"	4	14
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ	4	15
В.ПОМЕЛОВ. QUICKPC SCHEMCREATOR	5	32
В.БАШКАТОВ, USOIZ. ЛЕЧИМ КОНДЕНСАТОРЫ	6	36
И.РУДЗИК. ГВОЗДИ – ОПРАВКА ДЛЯ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ	6	37
А.ТРАВКИН. АНОДИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ ПАНЕЛЕЙ	6	37
Д.КИСИЦКИЙ, А.ФИЛИПОВИЧ. ЭЛЕКТРОТЕПЛОЙ ЛОБЗИК "СТРУНА"	7	28
А.ИРТЫШЕВ. МЕТОД НАНЕСЕНИЯ РИСУНКА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ	7	29
Е.КОВАЛЕВ, А.ФИЛИПОВИЧ. СТАНОК ДЛЯ НАМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ	9	10
	10	18

РЕМОНТ КОНДЕНСАТОРОВ ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ	9	12
А.ФИЛИПОВИЧ. НОВЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ТРАНСФОРМАТОРОВ	11	33
А.ЗИНОВЧУК. ИЗГИБАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА	11	33

## РАДИОПРИЕМ

Д.ЛАЕВСКИЙ. УКВ-ПРИЕМНИК НА МИКРОСХЕМЕ U2510В	5	36
Н.ЯРОШ. КОРОТКОВОЛНОВАЯ АНТЕННА	5	37
Д.ЛАЕВСКИЙ. МИНИАТЮРНЫЕ FM-ПРИЕМНИКИ	8	35
В.САЗОНИК, В.ЕРМАШКЕВИЧ, Е.В6ВА, К.КОЗЛОВ, Е.В6КН. УКВ ПРИЕМНИК SEC-850 D	9	35
	10	23
В.САЖИН. ГЕТЕРОДИН С ПЬЕЗОФИЛЬТРОМ	10	27
А.ПАРХОМЧИК. УКВ ПРИЕМНИК	11	34

## SPECTRUM-РАЗДЕЛ

© NEMO. ВЫ И SPECTRUM – ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ	9	17
© NEMO. ОТКУДА ВЗЯЛСЯ БОРДЮР	10	19
© NEMO. ЭВОЛЮЦИЯ ПЛАТФОРМЫ SPECTRUM	11	18
	12	16

## СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИМС	1	40
	2	40
8-БИТНЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ HITACHI	1	41
8-БИТНЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ MITSUBISHI	2	41
В.КИСИЛЕВ. МОЩНЫЕ ДИОДЫ КД643 АС... ВС	2	39
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ		
TDA7267, TDA7294, TDA7295, TDA7350	1	42
TDA7360, TDA7370, TDA8510, TDA8511	2	42
TDA8541, TDA8542, TDA8543, TDA8547	3	42
TDA8551, TDA8552, TDA8560	4	42
TDA8562	5	43
TDA8563, TDA8566, TDA8567, TDA8568	6	42
TDA8571, TDA8586, TDA8941P, TDA8942P	7	42
TEA0675, TEA0676	8	42
TEA0678, TEA0679T	9	42
TEA0677T, TEA6360	10	42
TDA1074A	11	42
АНАЛОГИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ		
ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТТЛШ ТИПА S	3	39
ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТТЛШ ТИПА LS	4	38
ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТТЛШ ТИПА LS	5	39
ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТИПА ALS	6	38
ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ЭСЛ ТИПА F100K	6	40
ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ЭСЛ ТИПА F10K	7	38
ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТТЛШ ТИПА FAST	7	39
ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ИС ДЛЯ ЛИНИЙ СВЯЗИ	7	40
ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ИС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗУ	7	41
ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ (ЦАП)	8	38
АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ (АЦП)	8	39
ИС ДЛЯ ТЕЛЕВИДЕНИЯ, РАДИОПРИЕМНИКОВ, АППАРАТУРЫ ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ И ВИДЕОЗАПИСИ	8	40
ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ	9	38
КЛЮЧИ И КОМУТАТОРЫ	9	40
КОМПАРАТОРЫ	10	38
ИС ДЛЯ ВТОРИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ	10	38
КЛЮЧИ И КОМУТАТОРЫ	10	40
ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СВЯЗИ	10	41
ПРИБОРЫ С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ (ПЗС) ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ	10	41
ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ	10	41
ОПЕРАТИВНЫЕ ЗУ НА ОСНОВЕ МОП СТРУКТУР ДИНАМИЧЕСКОГО ТИПА	11	38
ОПЕРАТИВНЫЕ ЗУ НА ОСНОВЕ МОП СТРУКТУР СТАТИЧЕСКОГО ТИПА	11	38
ОПЕРАТИВНЫЕ ЗУ БИПОЛЯРНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ ПЗУ С ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕЗАПИСЬЮ ИНФОРМАЦИИ, С ДЛИТЕЛЬНЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ И ВЫКЛЮЧЕННОМ ИСТОЧНИКЕ ПИТАНИЯ	11	40
УНИПОЛЯРНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИС	12	35
КМДП ЛОГИЧЕСКИЕ ИС ТИПА CD 4000	12	35
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ		
TEA5710(T)	11	43
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ КОНТРОЛЛЕРОВ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ		
КА3842В (КА3842BD) АНАЛОГИ: UC3842, 1033EY10)		
КА3843В (КА3843BD) (UC3843) КА3844В (КА3844BD) (UC3844)		
КА3845В (КА3845BD) (UC3845)	12	39
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ		
№10/2001, С.39. ИС ДЛЯ ВТОРИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ	11	41
КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ	1..12	44

Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской литературы их текст можно присылать в письме по адресу: **220050, г. Минск-50, а/я 41**, E-mail: **rl@tut.by** или продиктовать по телефону в Минске (+375-17) **221-93-55** с 11.00 до 18.00



■ Вышлю популярные схемы от А до Я и чертежи телевизионных антенн. От вас конверт с обратным адресом.

**225110, Брестская обл., г.Жабинка, ул.Центральная, 34-13, Самцов А.**

■ Начинающий радиолюбитель ищет любую радиолюбительскую литературу.

**222652, Минская обл., Клецкий р-н, д.Симявка, ул.Полевая, 2, Скорова Андрей.**

■ Куплю схемы:

-ВПП "AIWA C400";

-TV "AKAI CT2107";

-"Horizont 54-670 Tis-5";

-радиотелефона "Swisscom Classic D215".

Описание режима "SERV" для этих TV и полный список кодов для радиотелефона D215, "прошитый" PIC для УУО Н.Купреева, ("Радиолюбитель", 2001, №7, С.10...11), либо программу.

**220015, г.Минск, ул.Бельского, 37-10, Кирилл.**

Тел. 251-64-20.

E-mail: **vnv@solo.by**

■ Продам осциллограф С1-69 (двухлучевой), милливольтметр ВЗ-42 (0,1 мВ...300 В), все в отличном состоянии, недорого.

Тел. в г.Минске **8-029-602-76-36**, **Табаленко Андрей Викторович.**

■ Обменяю или продам недорого микросхемы: K555AG3; K176IE4, 2, 12; K155LA11, 13; K155LE4; K155LP9; K551IE16; K155LP5; K561TM; K555TM8; K555LN1 на микросхемы K174UH7; TDA2824; TDA7231; TDA7235 и на иные интегральные усилители НЧ.

Ищу схему передатчика (УКВ) с радиусом действия 1,5 км на доступных деталях, а также схемы усилителей на ИМС: TDA2822M; KA2224B; KA2224; TA7769P; KA22471; DBL 1011; DBL 1027.

**213470, г.Мстиславль, 3-й Ленинский переулок, 6, Мельников А.О.**

Тел. 52-665.

■ Куплю схему бобинного магнитофона "Эльфа 201-3 стерео".

**225544, Брестская обл., Столинский р-н, д.Хоромск, ул.Советская, 31, Сеньковец Василий Ильич.**

Тел. 58-3-10.

■ Приобрету схему музыкального центра SAMSUNG модели MAX-N55. **225687, Брестская обл., Луненецкий район, р.п.Микашевичи, ул.Молодежная, 7-16, Геннадий.**

Тел. (01647) 2-04-27.

■ Куплю принципиальную схему (желательно с описанием) беспроводного радиотелефона PHILIPS-TD9210.

**212033, г.Могилев, ул.Королева, 31-56, Лазарев Леонид Федорович.**

Тел. (8222) 46-89-12.

■ Ищу информацию о биперах (дистанционное управление АОном и др.) на основе электронных номеронабирателей с импульсным и частотным (тональным) набором номера (телефонные микросхемы) или только с частотным (тональным) набором.

**247400, Гомельская обл., г.Светлогорск, микрорайон-3, 80-16, Крышнев Д.В.**

Тел. (02342) 4-23-52.

■ Требуется справочные данные на микросхему KP1016BВ1.

**225710, г.Пинск, ул.Космонавтов, 15, Павловец Анатолий.**

■ Предлагаю резисторы, конденсаторы, лампы, трансформаторы и прочее. Можно в обмен.

Тел. в Москве (095) 366-02-11, **Игорь.**

■ Ищу схемы простых НЧ усилителей и дверных звонков.

**210035, г.Витебск, ул.Смоленская, 1/3-9, Владислав.**

■ Ищу инструкцию, техническое описание и схему радиостанции KA9000L фирмы KAISER, а также любую другую полезную информацию по ней. Можно ксерокопии.

**Могилевская обл., г.Мстиславль, 3-й Ленинский пер., 6, Мельников Александр.**

Тел. 5-26-65.

■ Ищу принципиальную схему (можно ксерокопию) радиовещательного приемника "Океан-рокс РП-301", телевизора "Горизонт Ц-355" и радиолы "Илга 301" (СРП-3).

**220123, г.Минск, ул.В.Хоружей, 36-95, Ярцев Павел.**

Тел. в г.Минске (017) 289-33-68.

■ Срочно нужна схема на автомобильный магнитофон "Электроника МХ-205 стерео" и на черно-белый ламповый телевизор "Рассвет-307".

**460520, Оренбургская обл., Оренбургский р-н, с.Нежинка-2, ул.Садовое Кольцо, д.231, Маслов Виталий.**

■ Нужны любые схемы приборов с использованием лазерных диодов из лазерных указок (можно взятые из Internet).

**231400, г.Новогрудок, ул.Суворова, 54а-2.**

■ Куплю или обменяю на схемы других устройств, схемы аудиоплееров, микшерских пультов, простых усилителей НЧ (от вас конверт с обратным адресом).

**210007, г.Витебск, пер.Ново-Островенский, 42, Янчиленко Дмитрий.**

■ Ищу информацию о способах сдачи централизованного государственного тестирования по математике и физике с помощью генератора случайных чисел или других приспособлений.

**231400, г.Новогрудок, ул.Кутузова, 8-1, Бесараб С.**

E-mail: **stean2001@Krovatka.net**

■ Начинающий радиолюбитель с большой благодарностью примет в дар различную радиолюбительскую литературу, можно на CD-ROMe и на дискетах 3,25".

**211321, Витебская обл., г.п.Руба, ул.Лесная, 5а, Вичканов Александр.**

■ Куплю схемы микшерского пульта, примочек для гитар.

Тел. в г.Минске **259-98-39**, **Алексей.**

■ Ищу схему простого автоответчика.

**220066, г.Минск, ул.Уборевича, 34-15, Дубоделов Егор.**

Тел. 241-57-71.

■ Ищу схемы и описание ВМ-12 поздних выпусков, БП на ИМС KP142EH2.

**222720, г.Дзержинск, ул.Я.Купалы, 32, Филипович А.**

Тел. (216) 5-72-83.

■ Работа на дому радиолюбителям. Заработок – до 500 руб в день. От вас конверт с обратным адресом.

**423234, Татарстан, г.Бугульма, а/я 59, "Р.Л."**

■ Продаю осциллографы б/у С1-49, С1-83, С1-77, С1-73, все в хорошем состоянии, недорого.

**г.Минск, ул.Грушевская, 85-143, Кулакевич А.**

Тел. 8-029-602-76-36.

■ Куплю схему и техническую документацию УКВ радиостанции "Лен-Б160-3" болгарского производства.

**346330, Ростовская обл., г.Донецк, квартал-16, 5-38, Прокудин А.А.**

■ Предлагаю книги и справочники по радиоэлектронике на компакт-дисках. Более подробная информация по телефону (01642) 22-4-88 или по E-mail: **n\_mar@tut.by**

■ Продаю прибор Л2-54, монитор ч/б ВК23В102, кабель РК75-1-22, РК75-3-21, РК50-2-21.

**220136, г.Минск, а/я 170, Владимир.**

Тел. 257-05-89.

■ ТВ, РП 1950...1960 г.г. Принципиальные схемы, точные данные и др., справки.

Продаю КВН-47, Беларусь-110, Днипро-8, РП "Родина-52" (ламповый батарейный), РП "Казахстан" (трансляционный), РП "Вельштаубшубер" (двоенный немецкий), У-100 (ламповый усилитель 4 x 25 Вт).

**Новополоцк-9, а/я 43.**

Тел. 52-84-30.

■ Меняю журналы "Радиолюбитель КВ и УКВ", 1999, № 10, 11, 12 на "Радиолюбитель", 2000, № 4, 5, 6 или "Телеспутник", "Стерео Видео".

**247760, Гомельская обл., г.Мозырь, ул.Социалистическая, 67-3, Дворак В.А.**

Тел. (02351) 5-70-85, 5-77-38.

■ Продаю, обменяю журналы "Радио" за 1960...1991 г.г.

**612960, г.Вятские Поляны, ул.Азина, 52-203, Кошелев В.И.**

Тел. (83334) 2-14-69.