

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

РАДІОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

<http://www.ra-publish.com.ua>

№ 8 (168) август 2007

**Много брендов и боулинг
в придачу**

**Зарядное устройство
для NiMH аккумуляторов**

**Импульсный
металлоискатель**

**Цифровые фотокамеры:
аккумуляторы, зарядные
устройства, блоки питания**

**Импульсные блоки питания
на микросхеме LM2577**

**«Электронный охранник»
в полуденную жару**

**Некоторые особенности
одной из промышленных
конструкций ЛДС**

**Доработка мультиметра
DT182**

**Универсальный
высокочастотный
термостабилизатор**

**Микроконтроллеры USB.
Задача 7**

**Переделка Р-250/М/М2
в трансивер по схеме
UR5LAK**

**Адаптер USB-COM - вторая
жизнь старого модема или
что внутри дата-кабеля
мобильного телефона?**



Издательство **Радиоаматор**

Редакційна колегія:

П.М. Федоров, гол. ред.

В.Г. Бондаренко

С.Г. Бунін, UR5UN

М.П. Власюк

А.М. Зінов'єв, ред. розділу «Електроніка і комп'ютер»

О.Л. Кульський

О.Н. Партала

А.А. Перевертайло, UT4UM

С.М. Рюмик

Е.А. Салахов

О.Ю. Саулов

Є.Т. Скорик

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10

Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел. (044) 573-39-38

redactor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво «Радіоаматор»

С.М. Січка, директор,

тел. 573-39-38, ra@sea.com.ua,

А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua

О.Л. Ковальський, верстка

С.В. Латиш, реклама,

тел. 573-32-57, lat@sea.com.ua

В.В. Моторний, підписка та реалізація,

тел. 573-25-82, val@sea.com.ua

Підписано до друку 27.07.2007 р.

Дата виходу в світ 10.08.2007 р.

Формат 60x84/8. **Ум. друк. арк.** 7,54

Облік. вид. арк. 9,35. **Індекс** 74435

Тираж 8700 прим.

Ціна договірна

Віддруковано з комп'ютерного набору

в друкарні «Аврора Принт» м. Київ,

вул. Причальна, 5,

тел. (044) 550-52-44

Реферується ВІНИТИ (Москва):

Журнал «Радіоаматор», Київ.

Издательство «Радіоаматор»,

Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

При передруку посилання на «Радіоаматор» обов'язкове. За зміст реклами та оголошень несе відповідальність рекламодавець. При листуванні разом з листом вкладайте конверт зі зворотною адресою для гарантованого отримання відповіді.

аудио-відео

- 2 Свобода воли (звукозапись і автомобіль) А.В. Елютин
- 5 Много брэндов и боулинг в придачу Н. Михеев
- 9 Зарядное устройство для NiMH аккумуляторов В.В. Левенец
- 12 Заміна рідкокристалічного індикатора K0-4B В.Е. Старчевський
- 15 Радиола «Кантата-203» В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков
- 17 Как разобрать магнитопровод В.М. Палей

електроніка і комп'ютер

- 18 Импульсный металлоискатель А. Щедрин, Ю. Колоколов
- 21 Цифровые фотокамеры: аккумуляторы, зарядные устройства, блоки питания .. А.Г. Зызюк
- 24 Электронный корректор Ю. Садиков
- 26 Импульсные блоки питания на микросхеме LM2577 С.М. Абрамов
- 27 Автоматическое зарядное устройство Д. Андрухов
- 27 Если необходим эксперимент В.М. Палей
- 28 «Электронный охранник» в полуденную жару Р.Н. Балинский
- 30 Некоторые особенности одной из промышленных конструкций ЛДС .. Е.Л. Яковлев
- 31 Доработка мультиметра DT182 В.А. Жуковский
- 32 Универсальный высокочастотный термостабилизатор В.Ю. Петровский
- 34 Микроконтроллеры USB. Задача 7 С.М. Рюмик
- 38 Устройство сигнализации аварийного состояния транспортных средств .. Б.Н. Дубинин
- 39 Пробник для проверки биполярных и полевых транзисторов А.В. Мязин
- 40 Дайджест В.Г. Кисель

бюлетень КВ+УКВ

- 44 Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло
- 48 Переделка P-250/M/M2 в трансивер по схеме UR5LAK ... Л. Вербицкий, М. Вербицкий

современные телекоммуникации

- 53 Адаптер USB-COM - вторая жизнь старого модема
или что внутри дата-кабеля мобильного телефона? В. Михальчук
- 55 Устройство мобильных телефонов А.В. Гридин, К.Д. Романов

новости, інформація, коментарії

- 58 Беспроводная безопасность О. Никитенко
- 59 Визитные карточки
- 62 Электронные наборы и приборы почтой
- 64 Книга-почтой

Требования к авторам по оформлению материалов в журнал «Радіоаматор»

Принимаются к печати авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий.

В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводит основные параметры схемы, такие, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п.

Статьи можно присылать в двух вариантах: напечатанные на машинке или распечатанные на принтере и в электронном виде (набранные на компьютере в любом текстовом редакторе для DOS или Windows IBM PC).

Рисунки конструкций, схем и печатных плат, а также таблицы следует выполнять на отдельных листах вне текста статьи. На обороте каждого листа подписывается номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилия автора. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД.

Рисунки принимаются в электронном виде. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов.

Інформація о вознаграждении

Начисление гонорара проводится с учетом:

1. *Готовности материалов к верстке.* Небрежно и не по правилам оформленные материалы приводят к уменьшению гонорара.
2. *Объема опубликованной статьи.* Предпочтение отдается краткому изложению, раскрывающему суть без лишних слов.
3. *Оригинальности содержания.* Выше оценивается новизна конструктивных решений, новаторские подходы в решении известных задач. Статья, уже опубликованная в других изданиях, может быть принята, но оценивается значительно ниже оригинальной.
4. *Взаимоотношений издательства и автора.* Выше оцениваются материалы, заказанные автору издательством, статьи постоянных авторов, которые сотрудничают с редакцией длительное время, и специальные материалы эксклюзивного содержания.

Сумма гонорара за печатную страницу журнала составляет (в эквиваленте) от 10 до 20 у.е. с учетом перечисленных факторов. Гонорар может превысить 20 у.е. за полосу в случае, если редакция журнала сама заказала автору статью эксклюзивного содержания.

Гонорары выплачиваются авторам после опубликования статьи в течение месяца после выхода очередного номера.





Свобода воли (звукозапись и автомобиль)

А.В. Елютин, г. Москва

Никогда не задумывались, почему режим воспроизведения записи на английском языке называется *Playback*? Вполне возможно, что и не задумывались, не до этого было. Давайте тогда вместе думать, благо, ничего сложного здесь нет. *Back* в этом случае означает не «назад», а «снова». Проверочная фраза – *Back in USSR*. Впрочем, и в великомогучем, по сути, то же самое. Воспроизведение относится к производству как воссоздание к созданию. Проверочная фраза – Храм Христа Спасителя...

Опозданием мы наказаны

Если говорить о краеугольных камнях car audio, то внедрение радио в автомобиль было необходимо, но не достаточно для рождения любимой нами отрасли человеческих поступков. На **рис. 1** – исторический монумент: первая в мире журнальная обложка, посвященная car audio. Термина такого еще нет, а обложка уже есть.

Когда первые приемники уже обогревали салоны американских автомобилей, совсем другие люди, о мобильной электронике, пусть даже ламповой, и не помышлявшие, придумали стереофонию. О том, как это было, мы тоже расскажем.

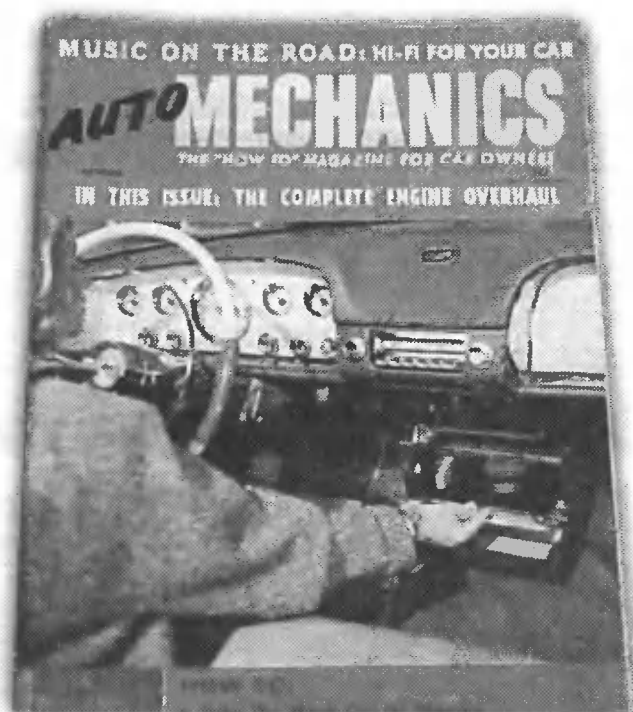


рис. 1

Два камня есть, это лучше, чем один, но пока все равно неустойчиво. Третьим камнем стала возможность в машине не только производить звук, принимая, что там решили передать по радио, но и воспроизводить его. Пользуясь самым ценным даром, данным нам свыше, свободой воли. Третий камень появился при странных и любопытных обстоятельствах, закладывавшихся трудно, даже не без военных действий, и, главное, почему-то очень поздно, гораздо позже, чем мог бы быть заложен.

Обидно, право слово. Четверть американцев (не будем лицемерить, все пошло оттуда и долго потом шло) услышало про начавшуюся в Европе войну из автомобильных приемников, т.е. аудиоподготовка в машинах уже была. Индустрия звукозаписи даже у победителей в той войне пахла по полной, патефон в землянке считался ценнее фляги спирта. А будущие побежденные еще не сделав и первого шага к своему разгрому, в августе 1935 г. показывали на радиовыставке в Берлине первый магнитофон. Все, казалось бы, было готово, но период внутриутробного развития car audio (со свободой воли) необъяснимо затянулся. Ну, война не в счет. Это понятно. Но и после ее окончания в автомобилях успели появиться автоматическая трансмиссия, гидроусилитель руля, даже первые кондиционеры, а car audio (со свободой) никак не находило пути в ставшие роскошными салоны. Стронули дело с мертвой точки один взрослый и хорошо образованный человек при помощи другого, совсем невзрослого и даже не расположенного пока что к чтению.

«Папа...»

Car audio со свободой воли родилось именно из стремления к этой свободе, а не из аудиофильских побуждений. И началось, как свидетельствует история, со слова «папа».

«Папа, а почему нельзя в машине слушать занимательные истории? А то по радио передают такую ерунду...». Эта речь юного американца по имени Питер Голдмарк была обращена (как можно догадаться) к его папе, тоже Питеру и тоже Голдмарку.

Разговор происходил в машине, и довольно дорогой, доктору Голдмарку, одному из руководителей исследовательского департамента компании CBS, от нанимателей причиталось порядочно. Именно ему принадлежит честь разработки в 1948 г. системы микрозаписи на скорости 33,33 об./мин, благополучно дожившей до нашего времени. Что дело было так, утверждает сам д-р Голдмарк в своей автобиографии. Юного любителя аудиокниг уgomонили, а доктор призадумался, а почему, собственно?

Здесь уместно упомянуть, что Питер Карл Голдмарк-старший (**рис. 2**) родился в Будапеште в 1906 г. и погиб в автотрагедии неподалеку от Нью-Йорка в 1977 г. Он изобрел не только долгоиграющие пластинки, автомобильный проигрыватель, но и цветное телевидение, причем в 1940 г., когда Владимир Зворыкин еще оформлял патенты на телевидение обычное. Питер Голдмарк-младший, чья нелюбовь к чтению дала толчок развитию мобильного аудио, читать позже полюбил. Иначе как бы он стал спустя сорок лет главой издательства International Herald Tribune?



рис. 2

С началом ближайшего рабочего дня размышления приняли предметный формат: как надо сделать запись, чтобы продолжительность непрерывного звучания была не меньше принятого повсеместно академического часа, но при этом пластинка была бы не слишком большой, не больше габаритов перчаточного ящика в автомобиле?

Пока доктор размышляет и калькулирует, обратим внимание на интересное обстоятельство: он размышляет про граммофонную пластинку. А не про магнитную запись, которая к этому времени в Америке уже давно существовала. Дата разговора с дитем – примерно 1955-й год.

Причин для этого несколько. Во-первых, стимул к размышлениям был дан человеку, по жизни связанному именно с граммофонной, а не с магнитной записью. В привычной плоскости он и мыслил. Во-вторых, отношение к магнитофону в нашей стране, как мы его помним (или как могут поведать родители, зависит от возраста читателя), и в США было принципиально разным. Мы на магнитофоны записывали музыку с «пластов», просочившихся через железный занавес, а за занавесом первоисточником уже записанной музыки были пластинки. Магнитофон был нужен для записи того, чего на пластинках не было. Как тетя Долли поет «Звездное знамя». Как маленький Джонни говорит первое «ба-ба-ба». А пластинка что – пошел да купил. Как у нас сейчас с компактными.

Мог ли появиться в машине в роли исторически первого источника сигнала катушечный магнитофон? Теоретически мог. А практически не появился. И немалую роль в этом сыграло то мелкое, на первый взгляд, обстоятельство, что судьбоносное «папа» было обращено к сотруднику CBS, а не RCA. Radio Corporation of America, злейший, до крови, конкурент Columbia Broadcasting System, еще в 1954 г. начала выпуск готовых фонограмм (часть даже стерео!) на катушках. А CBS – нет. И лояльный (и высокопоставленный) сотрудник

компании обязан был сделать все, чтобы поддерживаемый конкурентами формат в машину американца не попал.

Ну все, доктор, кажется, что-то придумал...

Хайфай для хайвея

За полгода работы доктор Голдмарк со товарищи, все еще не до конца остывшие от возбуждения, вызванного успехом микрозаписи на 33 оборота (что можно понять сегодня, полвека спустя: люди создали последнюю, совершенно точно последнюю, систему механической записи звука) разрабатывали ультрамикрозапись. Звуковая дорожка стала еще уже, а скорость вращения диска была уменьшена вдвое, до 16,67 оборотов в минуту. При таких делах искомые 45 мин записи помещалось на диск диаметром 7 дюймов, размер, известный всем большим дядям как «сорокопятка». Только, не дай Бог, это было тогда сказать при сотрудниках CBS. Память о «войне скоростей» была еще свежей. Вы не знаете о войне скоростей? Ну пусть доктор еще потрудится над новой системой, а я пока расскажу.

Война скоростей

До размышлений доктора их было три: 78, 45 и 33,33. Первая возникла, можно сказать, случайно: примерно с такой скоростью (около 80 об./мин) вращался барабан фонографа Эдисона. И автор первого дискового проигрывателя Эмиль Берлинер счел эту скорость подходящей. Потом, когда диск стал вращаться силой электричества, частота вращения стала равной 78,26 об./мин, так получалось если двухполюсный синхронный мотор, питающийся от американской 60-герцовой сети соединить с диском через червячную передачу с числом зубьев на колесе, равном 46.

Скорость 33,33 получилась тоже с учетом целого числа зубьев, а порядок скорости определялся возможностью использовать пластинку стандартного тогда размера 10 дюймов для озвучивания части кинофильма (11 мин).

Как только CBS предложила это в качестве стандарта, RCA немедленно заявила, что это мура, а оптимальная скорость — 45 об./мин. До сих пор многие исследователи вопроса подозревают, что величина оптимальной скорости была получена простым вычитанием из старой 78 ненавистной 33. Тогда же появилась и большая дырка в центре пластинок RCA, чтобы неповадно было. Последнее обстоятельство потом помогло RCA в разработке механизмов чейнджеров.

Мелким производителям техники и пластинок предлагалось сделать выбор, аналогичный тому, перед которым встали спустя четыре десятилетия производители видеокамер: VHS-C или Video8. Но здесь выбор был проще: у пластинок на 45 оборотов преимущество в длительности звучания по сравнению с 78 было малым, и большинство мелких запали на систему CBS. За полгода продажи дисков RCA упали на 25%, и компания сдалась, начав выпуск пластинок на 33,33, сохранив, однако, скорость 45 для «синглов». Спустя недолгое время, CBS ответила не без великодушия к побежденным, начав выпуск «сорокопяток» по стандарту RCA. К 1950 году война закончилась похоронами скорости 78.

Соорудив по плодам своих размышлений первый проигрыватель (и отштамповав первые пластинки), наш доктор перво-наперво установил прототип в черный Ford Thunderbird президента CBS Фрэнка Стэнтона. Тому новинка понравилась. Она не понравилась, к сожалению, другим ответработникам CBS, которые решили, что если в машине будут слушать пластинки, то перестанут слушать радио, а это было немалой частью бизнеса компании. И тогда Голдмарк решил идти к автопромышленникам. Еще одна случай-

ность, определяющая историю: сам Голдмарк ездил в это время на «Крайслере». К главному специалисту по электрооборудованию «Крайслера» он и отправился.

«Империял» и другие

Голдмарк показал, как все работает, получил приглашение прибыть в Детройт, где снова показал. Естественно, первой реакцией было: «Это на месте, а если поехать?» Поехали, и ничего не случилось. «А если вот там поехать?» — ласково предложил кто-то из руководства. «Там» было тестовым полигоном компании, со всеми мыслимыми типами покрытия и его отсутствием, как это себе представляют в Детройте. И опять: ни одного сбоя. Крайслеровская верхушка была в восторге, и аппарат, уже окрещенный Highway HiFi, стали готовить к показу прессе в ходе представления моделей будущего, 1956-го года.

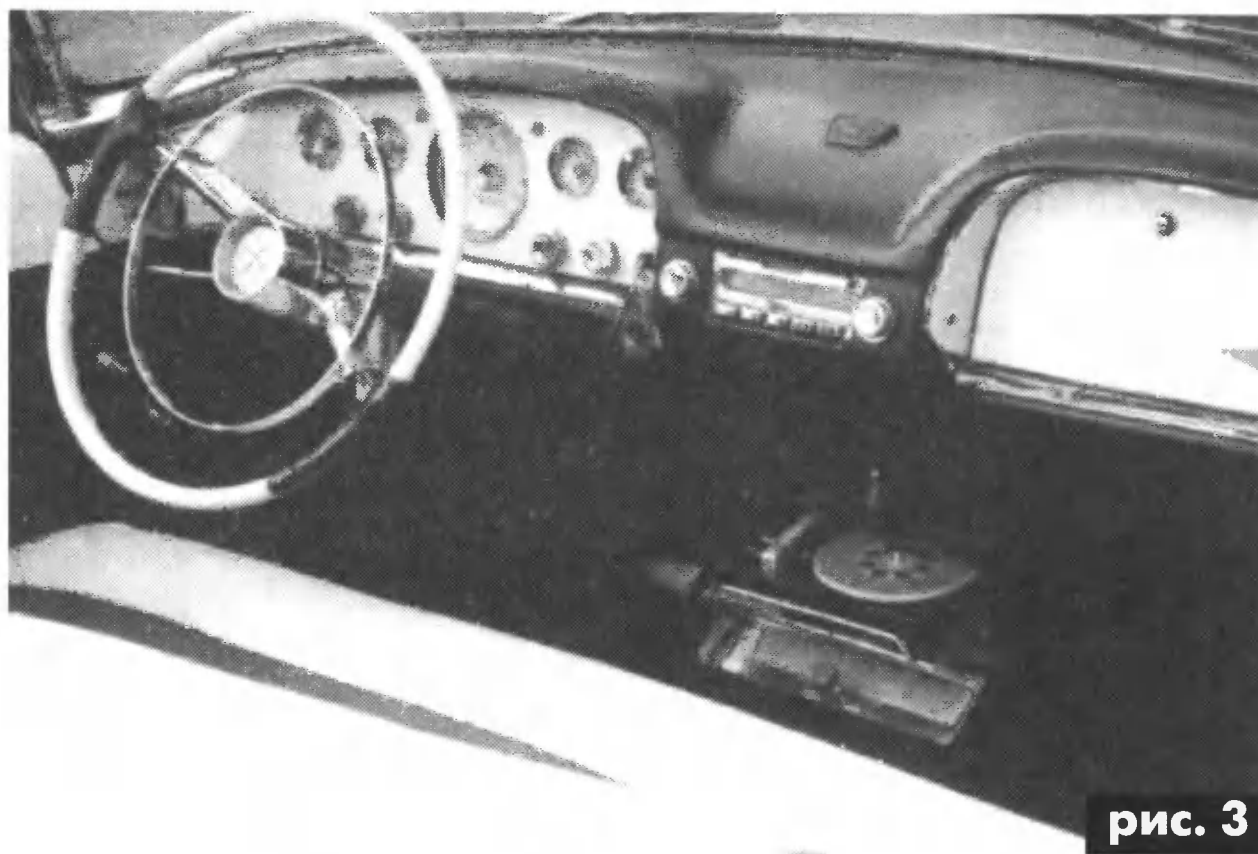


рис. 3

Законный вопрос всякого, у кого есть в машине CD-ресивер. А почему не сбивалось? Ответов два, и их надо знать оба. Первый — в том, что доктор Голдмарк хлеб ел не зря, тонарм в Highway HiFi был полностью статически сбалансированный, а давление на иглу (немалое) создавалось пружиной, что само по себе снижало чувствительность к ускорениям, ценой, правда, ресурса пластинки. Амортизация была сделана тоже нештучная. Но это только половина ответа. Вторая половина косвенно связана с размером должностного оклада доктора Голдмарка. Я ведь не зря упомянул: машина дорогая. А дорогая в Америке 50-х означает немислимых размеров. Марка машины Imperial, она тогда принадлежала «Крайслеру», а нынче, как вам известно, более не существует. Это оказалось важным.

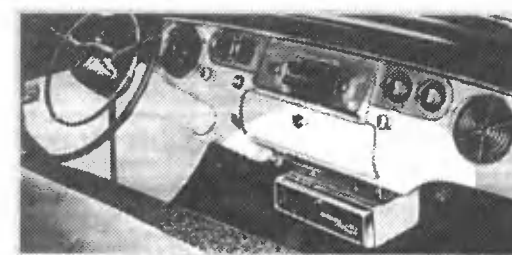


рис. 4

За две недели до пресс-показа Голдмарка в панике вызвали в Детройт. Там немедленно посадили в одну из демомашин и позволили убедиться: все скачет, хрипит и сбивается. Тут в ужас пришел уже доктор. Оказалось, что модель проигрывателя, так успешно показавшую себя в «Империяле», поставили на остальные машины, подготовленные «Крайслером» к новому году: «Плимуты», «Доджи» (рис.3, 4) и «ДеСото» (такой теперь тоже нет). А это машины существ-

венно меньше и жестче, частоты колебаний совсем другие. Лихорадочно работая все оставшееся время, уважаемый доктор сумел, в последнюю ночь, разумеется, это добрая традиция car audio, довести до ума систему амортизации и для других машин, она для всех оказалась с разными характеристиками. Так родилось то, что мы те-



рис. 5

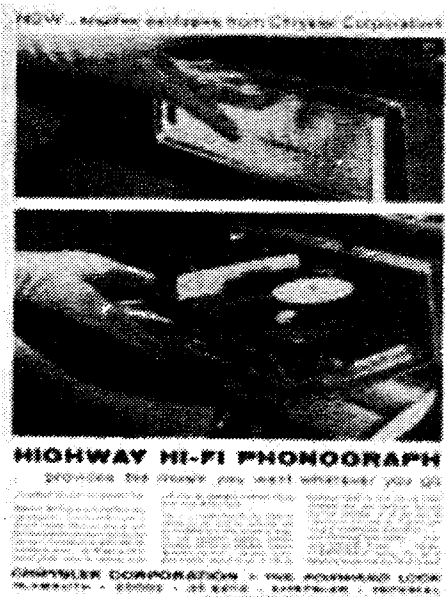


рис. 6 точных усилий по их продвижению (с другой).

Главной затыкой стала не налаженная поставка покупателям «Крайслеров» с опцией Highway HiFi пластинок, которые они могли бы слушать. Многие так и оставались при наборе, который от щедрот давали вместе с машиной. Этикетка одной из немногих выпущенных записей в стандарте Highway HiFi показана на рис.5. А на рис.6 – реклама Highway HiFi (дамочка в перчатках ставит свою любимую пластинку).



рис. 7

Число заказов покупателей на шикарную опцию упало, и «Крайслер» потерял к новинке интерес. Благодаря американским коллекционерам автоклассики несколько особей Highway HiFi все же дожили до наших дней (рис.7, 8). А у кого-то сохранилась даже оригинальная инструкция по эксплуатации (рис.9).

Эхо минувшей войны

То, что CBS со своей разработкой несколько опростоволосилась, огорчило доктора Голдмарка, оставило равнодушными руководство компании, которое особых надежд на эксцентричный проект все равно не возлагало и крайне обрадовало главного конкурента RCA, который еще не простил «Коламбии» поражения в «войне скоростей» и не замедлил предложить тому же «Крайслеру» (назло) свою фишку. Разумеется, рассчитанную на 45 оборотов и большую дырку. А поскольку такие пластинки уже стали исключительно синглами, то фишка стала первым автомобильным чейнджером.

«Империял» 1960 года продавался уже с опцией в виде чейнджера на 14 (!) сорокопя-



рис. 8

перь называем вибростойкостью ресиверов.

Пресс-показ прошел чудесно, CBS немедленно получила заказ на 18000 проигрывателей, и все бы было хорошо. Но все хорошо не бывает. Совместная деятельность Chrysler Corporation и CBS не задалась. Стороны обменивались упреками по поводу работы проигрывателей (с одной стороны) и недоста-

ток, сделанном, тоже, наверное, назло, в габаритах, в которых CBS поместила однодисковый проигрыватель (рис.10). Диски в чейнджер RCA заряжались пачкой через дверцу внизу. Для него RCA даже реанимировала уже подзабытое торговое имя Victrola. Длительность непрерывного звучания, впрочем, была совершенно одинаковой: от 45 до 60 мин на сторону у CBS и 14 раз по 3-4 минуты – это одно и то же, посчитайте сами. Зато сорокапятки было навалом, а чтобы продвинуть свои аппараты и в качестве афтермаркета RCA уговорила производителей автомобильных приемников делать на них вход для проигрывателя и переключатель «радио-граммофон» (чтобы обеспечить возможность установки чейнджера в машины, которые им не комплектовались штатно). «Империял» 1961-го года имел все опции, включая радиоприемник (средние волны) и чейнджер RCA (рис.11).



рис. 9

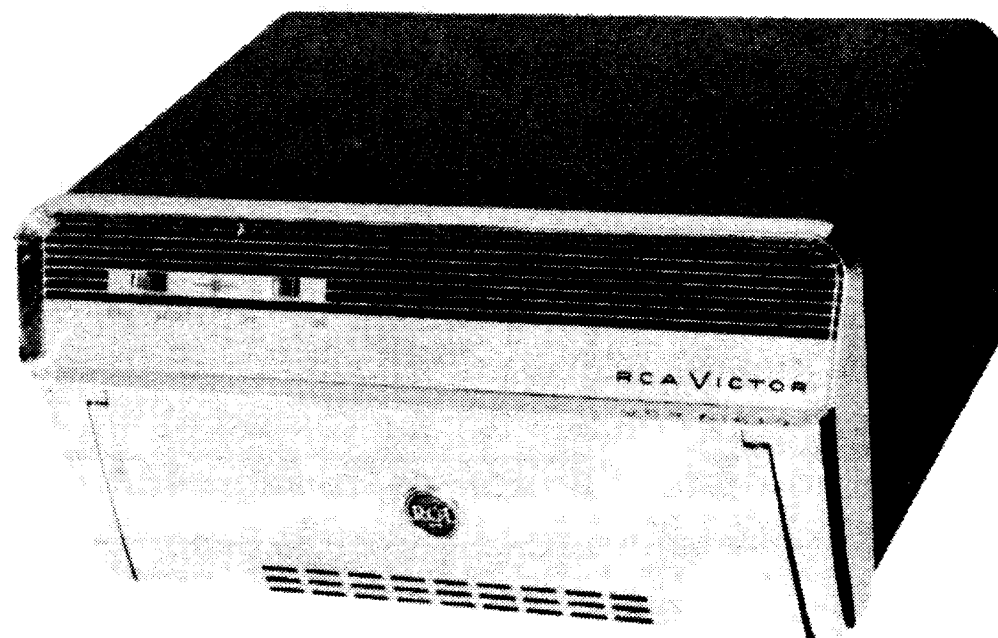


рис. 10

Мобильный чейнджер RCA AP-1 был устроен не столь традиционно, как Highway HiFi от CBS. Сорокапятки висели на толстом, по калибру дырки, шпинделе, а тонарм проигрывал нижнюю сторону, т.е. все вверх ногами. Когда очередная сторона доигрывала до конца, тонарм отходил в сторону, а пластинка падала вниз, в специальный карман. После всех четырнадцати (или меньше, сколько зарядили) весь пакет вынимался и заряжался другой стороной книзу.



рис. 11

По отзывам того времени, AP-1 никогда не терял дорожки, и в это можно поверить: во-первых, даже небольшие тогдашние американские машины были гигантами, во-вторых, дороги уже тогда были не как у нас, в-третьих, звуковая дорожка на сингле значительно крупнее, чем на «ультра-микро» на 16 оборотов, и в-четвертых и главных - давле-

ние на иглу было дикое, жемчужины коллекции на этом аппарате проигрывать не рекомендовалось, уже на пятом-шестом проигрывании результаты снятия стружки становились хорошо слышны.

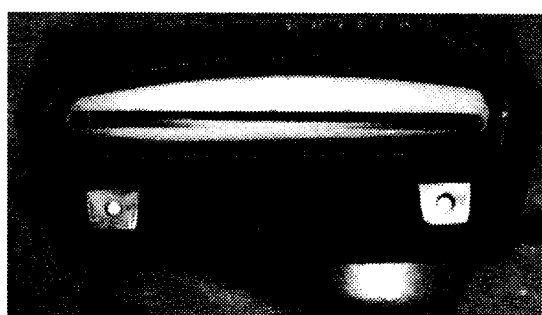


рис. 12

Впрочем, синглы покупали ненадолго, как теперь ненадолго скачивают эмпетришки про «нас не догонят», так что в целом проект оказался успешным. Настолько, что ему попытались последовать другие. Одним из других стал Philips в Европе, позаимствовавший худшее у обеих разработок:



рис. 13

диск один, как у CBS, но всего на три минуты, как у RCA (рис. 12, 13). Его единственная модель Auto Mignon играла только одну пластинку, так что ее хозяину предлагалось быть водителем и диск-жокеем одновременно.

Но самое удивительное, что и Страна Советов возбудилась на тему мобильного винила. С какого-то непонятного перепугу были сделаны целых две модели переносно-автомобильных проигрывателей: одна, «Рогнеда-302» (рис. 14), была еще и вторая, «Лидер-авто», кажется. О ней никаких све-

дений найти не удалось, но была такая, точно помню. Оба шедевра были рассчитаны на пластинки диаметром 175 мм (как сорокапятки), но на 33 оборота и с маленьким отверстием, стандарта 45 у нас не признали.

От Highway HiFi на некоторое время остались следы. В США производители проигрывателей стали добавлять в них скорость 16 2/3 «для того, чтобы вы могли дома слушать пластинки для вашего Highway HiFi», хотя пластинок этих уже не было и в помине. Потом бросили, а стандарт с ультрамикрорезкой стали использовать для выпуска звуковых книг для слепых. И тут вдруг у нас при обновлении ГОСТа на проигрыватели какая-то умная голова решила потребовать, чтобы на изделиях выше второго класса непременно были

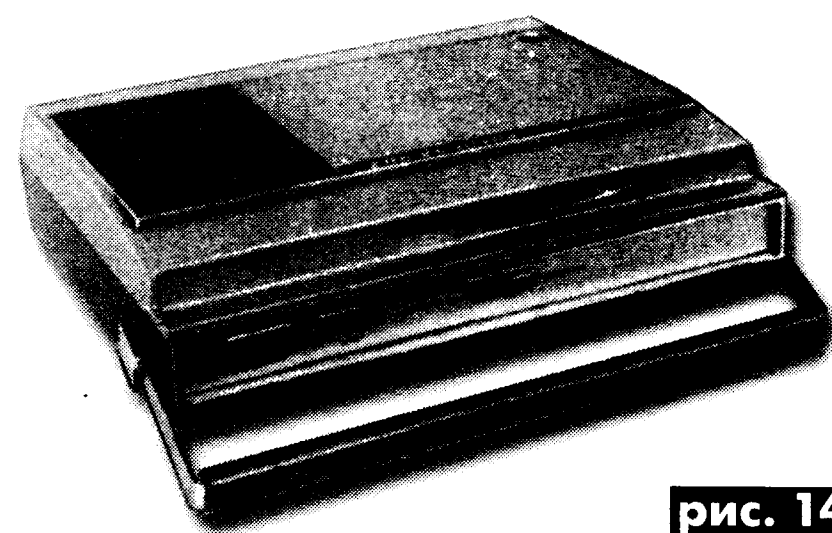


рис. 14

четыре скорости, включая 16. Хотя ни одной пластинки с такой скоростью никто у нас и вовсе не видел, готов поспорить.

Так началась и так закончилась история винила в автомобиле. Началась в 1956-м, закончилась в 1962-м. Почему началась, ясно. А закончилась потому, что в начале шестидесятых один не совсем нормальный американец увидел интересную штуку на радиостанции, а другой, более нормальный, решил, что не грех зайти дважды в одну реку. Как вы поняли, об этом — в следующий раз...

Много брендов и боулинг в придачу

Н. Михеев, г. Киев

Компания «СЭА Аудио-Видео» провела в киевском боулинг-клубе «Страйк» дилерский семинар-презентацию продукции производителей: Paradigm, Anthem, Premier, Synergistic Research, Thorens, HANNSpree.



Основным докладчиком выступил исполнительный вице-президент компании Paradigm **Билл ВандерМарел** (Канада), который представил акустические системы компании Paradigm, лидера по продажам на североамериканском рынке, и электронику торговой марки Anthem.

Новаторский дизайн, совершенные материалы и новейшие приемы конструирования позволили Paradigm стать

международным лидером в области акустических систем. Компания устанавливает стандарт звучания в своих сериях колонок, сабвуферах и встраиваемой акустике. Профессионалы отмечают в акустике Paradigm акустическую точность, широкий частотный диапазон, очень малые искажения, пространственность и великолепную динамику звучания, глубокие, мощные басы.

Во флагманскую серию Signature (рис. 1) входят: две модели полочной акустики S2 и S4; напольная акустика S8; две модели центрального канала C3 и C5; тыловые диполи ADP и 15-дюймовый сабвуфер Servo. Продукты серии доступны в различных вариантах отделки: вишня, красное дерево, клен, черный рояльный лак.

Серия Monitor (рис. 2) включает в себя: полочную акустику моделей Atom Monitor, Mini Monitor, Titan Monitor; три модели напольной акустики Monitor 7, Monitor 9 и Monitor 11; центральный канал CC-290; тыловые диполи ADP-390; два активных сабвуфера PS-1000 и PS-1200 (10 и 12 дюймов соответственно). «Мониторы» отделаны под вишню, красное и черное дерево.

В серии Studio двумя моделями представлены: полочная акустика (Studio 20, Studio 40), напольная (Studio 60, Studio 100), центральный канал (CC-590, CC-690). Тыловые диполи — ADP-590. Активных сабвуфера — три: PDR-8, PDR-10 и PDR-12 (8, 10 и 12 дюймов соответственно).

Встраиваемая акустика представлена двумя сериями: CS (модели CS-60R-SM, CS-50R, CS-60R, CS-80R, CS-150, CS-160) и AMS (модели AMS-100R, AMS-150R, AMS250, AMS-300, AMS-350).

Представленные продукты торговой марки Anthem, принадлежащей Paradigm, относятся к классу High-End. Аудиовидеомастеры (AVM) объединяют в одном корпусе предусилитель, A/V- процессор, FM-тюнер и multiroom-контроллер. Эти устройства представлены моделями Anthem AVM 30, AVM 40 и AVM 50. Сердце мастера — DSP-плата собственной, фирменной разработки с ЦАПом тоже Anthem. Модели оснащены транспортом с низким уровнем джиттера, уси-

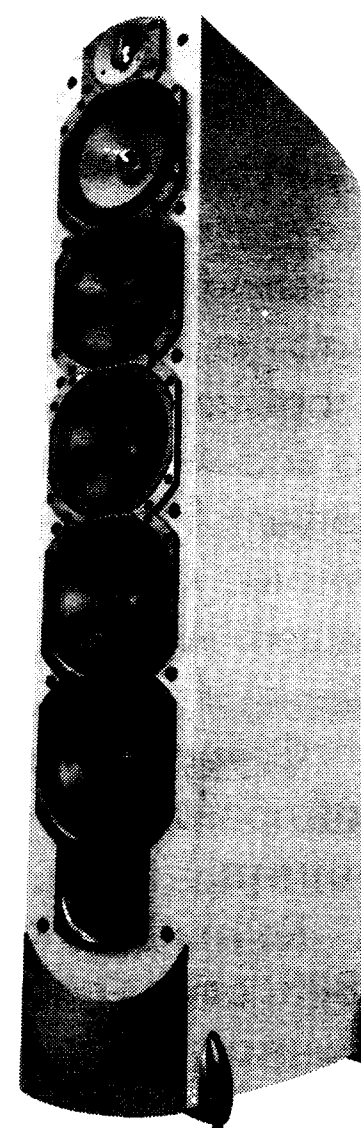


рис. 1



лителем для наушников, высококачественным фонкорректором для воспроизведения винила и цифровыми интерфейсами. Они обеспечивают две независимые зоны в мультисистеме и совместимы с продукцией известной фирмы Crestron, специализирующейся на решениях для «умного дома», которая выпускает специальные модули для управления аппаратурой Anthem.



рис. 2

Флагманский аппарат этого класса – Anthem Statement D2 (**рис.3**) оснащен DSP-платой с дополнительной памятью, модернизированным 24 бит/192 кГц ЦАП Burr Brown и блоком для борьбы с «цифровым шумом» на частоте 35 кГц. Встроенный видеопроцессор способен производить «попиксельную» обработку изображения и обеспечивает его студийное качество.

Усилители Anthem серий PVA и MCA с продвинутой схемой работы в классе АВ. Имеют мощные блоки питания, собраны на высококлассных комплектующих. Старшие модели линейки Anthem Statement A2/A5 собраны на восьмислойной печатной плате, а аппараты топ-класса Anthem Statement P2/P5 (**рис.4**) представляют собой модульные конструкции с теплоотводящим корпусом (без шумящего вентилятора).

О проигрывателях виниловых дисков Thorens и кабельной продукции Synergistic Research рассказал **Андрей Ворошин**.

Компания Thorens была основана Германом Торенсом в 1883 году в небольшом городке Сен-Круа, расположенном в центральной части Швейцарии. Стала одной из первых и ведущей в индустрии проигрывателей виниловых дисков.

Новая модель 700-й серии Thorens TD 700 имеет отличные технические данные. Бесшумный подшипник, работа мотора с электронным блоком питания не оказывает никакого воздействия на формирование сигнала, что существенно повышает качество воспроизведения. Стол толщиной 19 мм изготовлен из древесины высокой плотности. Три регулируемые по высоте ножки поглощают резонансы и изолируют аппарат от внешнего воздействия. Акриловый диск толщиной 16 мм приводится в движение с помощью пассика.

Все три модели новой 800-й серии также обладают прекрасными техническими характеристиками и созданы для истинных ценителей музыки. В проигрывателях этой серии используются бесшумный подшипник и электронный блок пита-



рис. 3

ния мотора. Стол модели TD 800 такой же, как у TD-700. Диск толщиной 16 мм приводится в движение пассиком, но он алюминиевый.

Проигрыватель TD 810 обеспечивает точное, мелодичное и насыщенное звучание. Он выполнен в таком же стиле, что и начальная модель линейки, но в отличие от TD 800 внизу стола, под деревянной частью, расположена стальная пластина толщиной 5 мм, что способствует полному поглощению вибраций. Четырехкилограммовый алюминиевый диск толщиной 24 мм добавляет основательности конструкции, общая масса которой 12 кг. Все описанные модели комплектуются тонармом TP 250.

Модель TD 850 – флагман 800-й серии. Уникальные возможности этого проигрывателя были высоко оценены в прессе. В частности, сочетание стабильности и музыкальности как результат слаженной работы всех компонентов. Демпфирование происходит благодаря тяжелой конструкции стола типа «сэндвич», представляющей собой две деревянные части, разделенные стальной 15-мм пластиной.

Новая акриловая серия Thorens, несмотря на футуристический внешний вид, продолжает 100-летнюю традицию производства проигрывателей виниловых дисков. В ней сочетаются богатый опыт фирмы и новейшие технологии. Результат впечатляет – великолепное звучание и уникальный дизайн. Акриловый стол толщиной 25 мм сам по себе обладает прекрасными поглощающими свойствами. Массивные ножки обеспечивают дополнительное демпфирование. Четырехкилограммовый диск, выполненный из специального сплава и особого вибропоглощающего материала, снабжен пассиковым приводом. Комплектуется тонармом TP 250 с возможностью вертикальной настройки.

Конструкция «сэндвич», примененная в модели TD 2030, обеспечивает непревзойденное качество звучания. Стол из акрила толщиной 33 мм с синим оттенком имеет привлекательный внешний вид и остается прозрачным, если смотреть спереди. Вращение семикилограммового диска из немагнитного сплава толщиной 38 мм обеспечивает бесшумный подшипник.

Достижения американской фирмы Synergistic Research в области кабельных технологий позволили установить новые стандарты в воспроизведении и передаче музыки и видеоизображения. Разработки компании сфокусированы, прежде всего, на усовершенствовании физических параметров кабеля. Развитие кабельных технологий позволило Synergistic Research разработать разные серии кабельной продукции, физические свойства которых максимально соответствуют различным системам (**рис.5**).

Например, серии Phase One (для верхних линеек Hi-Fi компонентов и электроники начального уровня класса High-End) и Phase Two (для систем более высокого уровня) включают в себя продукты, разработанные для систем различных конфигураций, и являются универсальными. Кабели

этих серий изготавливаются в двух вариантах: Kaleidoscope и Looking Glass, в которых используется усовершенствованное активное экранирование (X2). Соединительные кабели Kaleidoscope разработаны для транзисторных компонентов и обеспечивают линейное звучание электроники. Межкомпонентные кабели Looking Glass предназначены для ламповой техники и улучшают звучание высоких частот транзисторной аппаратуры. Kaleidoscope особенно эффективны в системах с ярким звуком и в системах, установленных в комнатах с большим звукоотражением (плиточный пол, много стекла и т.д.). Looking Glass лучше всего подходят для систем передачи большого объема информации (CD- или DVD плееры, предусилители и аудио-видео процессоры).

Семейство кабелей серии Alpha обеспечивает естественное звучание музыки и создание пространственного эффекта как в стереосистемах, так и в системах домашнего кинотеатра, особенно при наличии активного экранирования. Подбирая кабели для своей системы, Вы можете использовать разные серии. Общее направление в разработках фирмы по подбору материалов обеспечивает их согласование. Замена даже одного обычного кабеля кабелем фирмы Synergistic Research значительно улучшает музыкальные характеристики системы, а замена всех кабелей многократно усиливает эффект.

С дизайнерскими ЖК-телевизорами HANNSpree собравшихся познакомил **Игорь Ильин**. В настоящее время модельный ряд телевизоров HANNSpree представлен сериями «Спорт», «Фентези» и «Стиль». Он насчитывает бо-

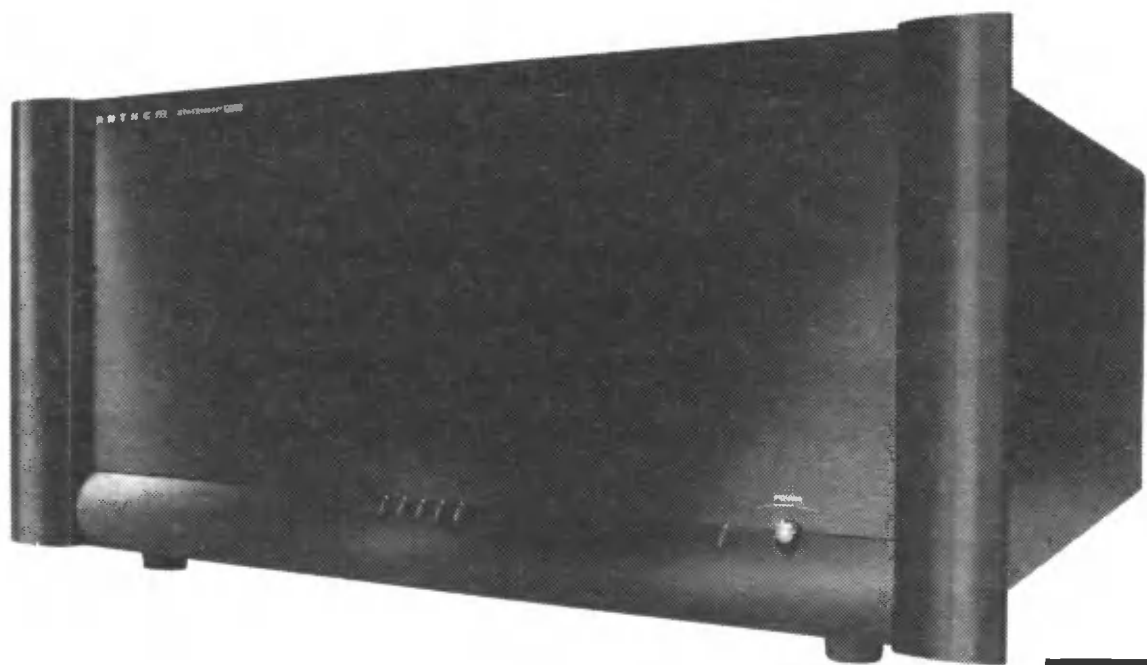


рис. 4

лее 40 моделей. В оформлении телевизора в форме футбольного мяча серии «Спорт» применена натуральная кожа, используемая для производства футбольных мячей, сшитая вручную. Динамики скрыты в зоне черных пятиугольников. Есть возможность регулировки угла наклона корпуса телевизора.

Другая модель этой серии – 15-дюймовый телевизор в форме баскетбольного мяча. На кожаном покрытии аппарата размещен рельефный логотип НБА и перечень победителей лиги. Оригинальный кронштейн-крепление позволяет изменять положение экрана в различных плоскостях. Компьютерный VGA разъем обеспечивает его использование его в качестве монитора.

Серия «Фентези» является, пожалуй, самой яркой и многочисленной в модельном ряду HANNSpree. Телевизоры в форме мягких игрушек отличаются оригинальностью форм, яркостью красок и возможностью снятия покрытия для периодической чистки. Легкодоступные кнопки управления разработаны с учетом возможностей детей.

Изюминкой серии является модель в форме яблока (рис.6). Телевизор уникален по дизайну. Утонченные формы

и натуральные оттенки корпуса, красивый глянцевый пластик, открывающиеся створки со встроенными стереофоническими динамиками – особенности, которые делают этот телевизор наиболее оригинальным и одним из самых продаваемых в модельном ряду.

Яркой моделью серии «Стиль» является 15-дюймовый телевизор в форме жемчужной раковины HANNSpearl. Прозрачные элементы корпуса подчеркивают эффект внутреннего покрытия. Дизайнера, создавшего модель HANNSvaas, вдохновила музыка виолончели. На фронтальной и тыльной сторонах аппарата – используемая для изготовления этого инструмента хорошо отполированная древесина. Громкоговорители покрыты тканью черного цвета. Боковые грани расходятся, словно корни дерева.

Звездные формы, изогнутые линии и лунные контуры являются особенностью другой модели. На передней панели изображены орбитальные траектории планет, которые подсвечиваются в произвольном порядке в момент включения и выключения питания. Расходящиеся углы обрамления экрана олицетворяют символ бесконечности.



рис. 5

Особенность серии «Стиль» – телевизоры с большими диагоналями экранов. Они охватывают широкий диапазон интересов потребителей: от ценителей «ретро» (Lounge,) до любителей современной строгости в очертаниях (Nara, Wing).

В результате работы по формированию дилерской сети в настоящее время компания «СЭА Аудио-Видео» работает более чем с 30 организациями в Киеве и других регионах Украины. Сейчас телевизоры HANNSpree выставлены для реализации в Киеве, Днепропетровске, Донецке, Запорожье, Сумах.

После того, как программа семинара была исчерпана, изрядно «нагруженным» информацией и несколько подуставшим его участникам была предложена боулинг-программа. Объединившись в несколько команд, они азартно принялись «гонять шары», охотясь за кеглями. Общение продолжалось уже в неформальной обстановке.

*После презентации **Билл ВандерМарел** дал интервью нашему журналу.*

Послушайте акустику Paradigm...

Билл, это первый Ваш визит в Украину? Каковы первые впечатления о стране, столице, людях?

Да, я первый раз в Украине. Прибыл только вчера и имел слишком мало времени, чтобы составить какое-то впечатление. Если говорить о людях, то они показались мне очень гостеприимными, дружелюбными и позитивно настроенными.

В Канаде самая большая украинская диаспора. Есть ли среди Ваших друзей и знакомых выходцы из нашей страны?

О, да. Лучшая подруга моей жены имеет украинские корни. Когда я сказал, что собираюсь в Украину, она немного приревновала меня, потому что уже многие годы не имеет возможности побывать здесь.

Расскажите немного о компании Paradigm. Где находятся основные производства, исследовательский центр, кто сейчас является руководителем?

Компания размещается в Торонто, на окраине города. Там же расположен исследовательский центр. Должен сказать, что мы имеем и другие отделения инженерных исследований (всего около 35). В них работают разработчики, инженеры-механики и акустики, специалисты по дизайну и



программному обеспечению, химики, электрики и электронщики, другие специалисты. Компанией управляют Скотт Бэби (президент) и я (исполнительный вице-президент). Руководит концерном также одна из компаний-инвесторов.

Имеет ли Ваша компания свое подразделение в Европе, а также на других континентах, кроме Северной Америки?

Нет, у нас другая политика. Paradigm не имеет собственных представительств в других странах. Из единого центра в Канаде мы координируем деятельность своих дистрибьюторов по всему миру и таким образом защищаем нашу ценовую политику. Мы поддерживаем с ними очень близкие отношения, помогая понять, как следует представлять наши бренды на рынке той или иной страны.

Работает ли компания с профессионалами: студиями звукозаписи, ТВ-студиями? Используют ли аппаратуру вашего производства?

Мы дорожим своей маркой, заботимся об ее поддержке на рынке и при этом считаем, что любые взаимоотношения следует выстраивать только через своих дистрибьюторов. И это тоже наша политика. Конечно, в студиях звукозаписи, например, есть наша продукция. Но мы не продаем ее им напрямую.

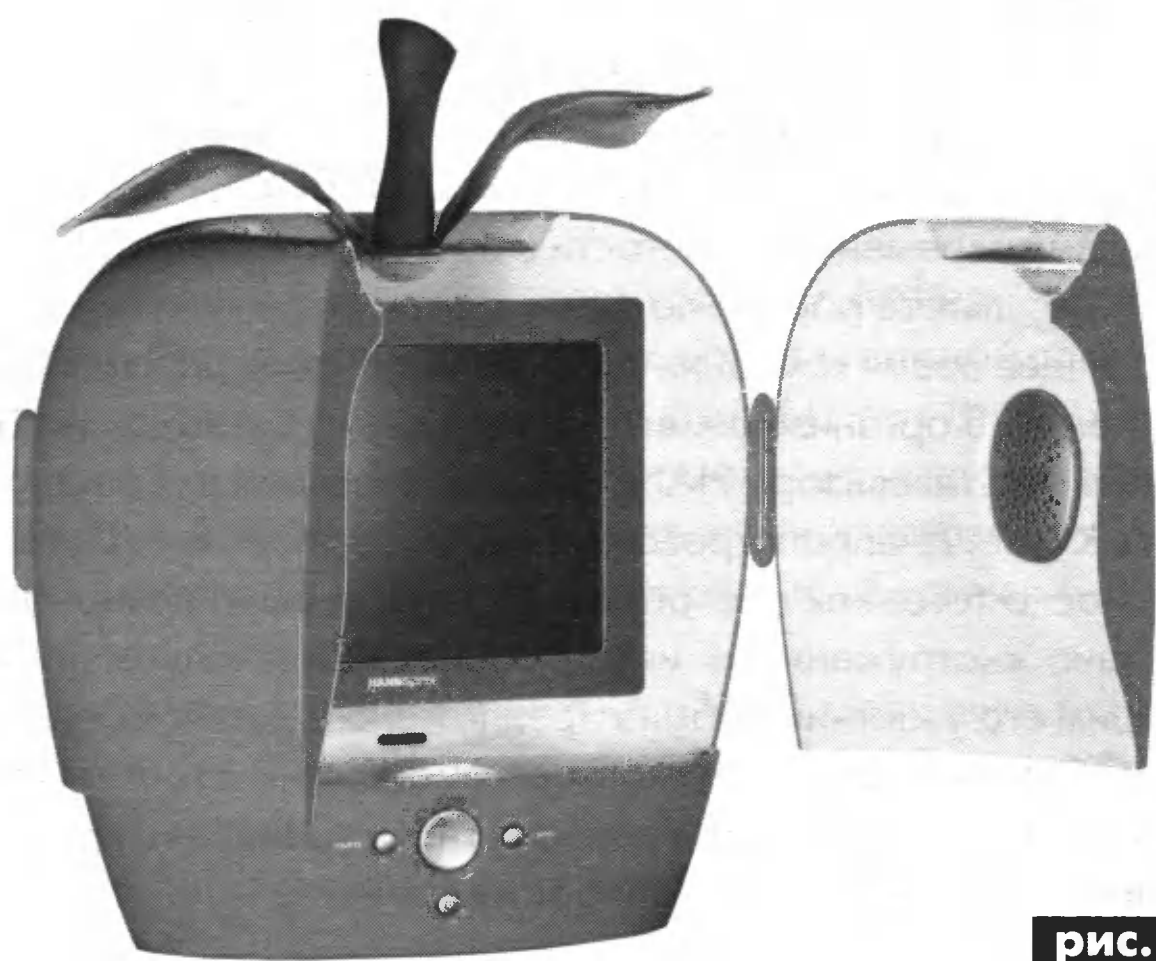


рис. 6

Известно, что продукты JBL используют на Каннском фестивале – ими оснащены просмотровые залы. Можете Вы привести пример проекта, в котором ваше оборудование тоже использовалось бы при проведении столь же масштабного мирового шоу?

Аппаратура для профессионального применения очень отличается от потребительской. Мы не разрабатываем и не производим продукции, которая предназначена для использования в больших кинотеатрах, просмотровых и концертных залах. Это не является нашей целью. Компания выпускает только потребительскую электронику. Для удовлетворения запросов профессионалов нам пришлось бы создать исследовательский центр и наладить выпуск новых продуктов, в том числе, и больших габаритов.

Какова, по Вашему мнению, доля продуктов Paradigm в сегментах Hi-Fi и High-End рынка Украины?

Мы хотели бы оценить потребность рынка Украины в наших продуктах, скажем, в миллион долларов, но реально смотрим на вещи. Понимая, что наша продукция достаточно дорогая и доступна не всем, мы, тем не менее, не хотим снижать ценовую планку. С момента своего основания компания ориентировалась на рынок Северной Америки и за-

нимает на нем достаточно прочные позиции, являясь одним из лидеров. Однако со временем мы поняли, что такое позиционирование, в основном, на одном регионе, негативно отражается на результатах нашей деятельности. Поэтому в последние годы компания начала работать и на международный бизнес. Мы становимся все сильнее на мировом рынке и не только потому, что у нас замечательная продукция (это само собой), но также благодаря нашим дистрибьюторам и дилерам.

Есть ли у компании еще дилеры в Украине, кроме «СЭА Аудио-Видео», или вы, как и большинство мировых производителей, работаете по принципу: «Одна страна – один представитель»?

Да, один представитель на страну. Мы придерживаемся схемы эксклюзивного дистрибьюторства и даем своему представителю все права для того, чтобы он развивал наши бренды на том рынке, за который отвечает. Наши взаимоотношения с «СЭА Аудио-Видео», можно сказать, только завязались, и эта компания сравнительно недавно начала представлять наши продукты на рынке Украины. Думаю, это хорошая перспектива, как для них, так и для нас. Компания вправе рассчитывать на стремление своего дистрибьютора всячески поддерживать ее продукцию. И мы видим это у «СЭА Аудио-Видео», которая исполнена энтузиазма в продвижении наших брендов.

А каких брендов A/V-аппаратура у Вас дома?

Разумеется, Paradigm! В моем доме, наверху – стереосистема Signature S2 с усилителем Anthem Statement. Внизу развернута система домашнего кинотеатра (большая серия Signature) с пространственным звуком очень хорошего качества. Он хорош не только потому, что мы производим классную продукцию. Просто я очень давно работаю в этой сфере и знаю, как настроить ее правильно (смеется).

Вы поклонник классического стерео или, в равной степени, любите слушать саундтрек DVD? Каковы Ваши музыкальные предпочтения?

Мои музыкальные вкусы разнообразны. Я люблю классическую музыку и музыку ренессанса. Очень люблю джаз, а также рок-музыку 70-х в исполнении таких групп, как Led Zeppelin, Genesis, Rolling Stones. Слушаю музыку кельтов, фольклор. Для меня сама музыка гораздо важнее всего остального, внешнего. По мне, лучший вариант – две замечательные колонки, расположенные так, что обеспечивается звучание реальной, «живой» музыки. Когда же хочется послушать больше динамиков (и тыловые – тоже), я иду в свой домашний кинотеатр (снова смеется).

Мы знаем, что Вы поклонник канадского хоккея. Помните знаменитые встречи канадских профи с советскими хоккеистами? Я, например, очень хорошо помню эту серию и считаю ее одной из самых ярких из того, что видел в хоккее.

О, да! Конечно же, хорошо помню, и у меня есть запись этих игр на DVD. А вот в прошлом году, когда проходил чемпионат мира по футболу, я проезжал районом West Side Торонто как раз, когда играла ваша сборная, и видел фанов украинского происхождения. Это фантастика!

Что бы Вы могли пожелать читателям нашего журнала?

Перед тем как купить какие-то колонки, я бы посоветовал вашим читателям послушать наши. Уверен, они будут приятно удивлены. Не хочу сказать, что нужно покупать именно колонки Paradigm, но, пожалуйста, послушайте их сначала.

Вопросы задавал **Николай Михеев**

За окном теплая летняя погода, и мы, отправляясь на отдых в лес, на речку или море, берем с собой свои неизменные электронные спутники – магнитофон, МР-3 плеер, цифровой фотоаппарат... Как и чем правильно зарядить аккумуляторы для этих устройств, чтобы продлить время их непрерывной работы? Об этом и пойдет речь в данной статье.

Зарядное устройство для NiMH аккумуляторов

В.В. Левенец, г.Днепропетровск

Стремительное развитие микроэлектроники позволяет производителям переносной аппаратуры постоянно уменьшать ее габариты. Сегодня уже никого не удивит приемником или МР-3 плеером в нагрудном кармане рубашки или в виде медальона на груди. Но неизменной частью этих миниатюрных устройств по-прежнему остаются автономные источники питания – NiCd и NiMH аккумуляторные батареи (АБ). Их качественные показатели постоянно улучшаются – повышается удельная емкость элемента, снижаются масса и габариты. Однако цена на хорошие АБ ведущих производителей все еще довольно высока. В связи с этим, приобретая аккумуляторы таких известных фирм, как Varta, Energizer, GP по цене 5...6 у.е. за штуку, каждый потребитель стремится максимально продлить срок эффективной работы АБ, который, в свою очередь, напрямую зависит от ее правильной эксплуатации.

Под правильной эксплуатацией следует понимать недопустимость глубокого разряда аккумуляторного элемента (АЭ) во время отдачи им электроэнергии, а также соблюдение режима зарядки разряженных аккумуляторов. Несоблюдение как первого, так и второго требований влечет за собой резкое сокращение срока работоспособности элементов питания. Глубокий разряд, зачастую, способны предотвратить сами питаемые устройства, схемотехника которых строится таким образом, что при разряде АБ ниже допустимого предела устройство автоматически выключается и предотвращает дальнейший его разряд. Следовательно, время «жизни» АБ будет зависеть в основном от правильного режима зарядки, в котором основную роль играет контроль степени заряда АЭ и его своевременное прекращение.

На сегодняшний день существует множество схемных решений зарядных устройств (ЗУ), работающих по самым различным принципам. Не вдаваясь в подробности схемотехники «неординарных» методов заряда, связанных с применением импульсного или асимметричного тока заряда (подобные ЗУ более эффективны при восстановлении АЭ), остановимся более детально на определении заряженности АЭ и своевременного прекращения режима заряда.

Контроль завершения зарядки АЭ, как правило, осуществляется четырьмя основными методами (по мере сложности их реализации):

- по времени заряда аккумулятора;
- по напряжению на заряжаемом элементе;
- по температуре корпуса заряжаемого элемента;
- по так называемому методу дельта V.

Рассмотрим кратко достоинства и недостатки каждого из них.

Режим **зарядки по времени** подразумевает протекание через элемент зарядного тока (в идеальном случае стабилизированного) в течение времени, за которое элементу будет сообщено количество энергии, равное его электрической емкости. По истечении этого времени косвенно можно считать АЭ заряженным и прекращать дальнейшую зарядку. Метод безопасен для аккумулятора, так как зарядка осуществляется малым зарядным током (около 0,1С, где буквой С принято обозначать емкость АЭ) и ущерб в случае перезарядки аккумулятора считается незначительным. Это самый

простой, медленный и неконтролируемый метод заряда, однако сами зарядные устройства для него довольно просты и имеют низкую стоимость.

Режим контроля по напряжению осуществляет зарядку АЭ зарядным током при непрерывном контроле напряжения на заряжаемом элементе. При достижении определенного значения этого напряжения U_{max} (рис. 1) зарядка прекращается (время t_1). Этот режим требует усложнения конструкции зарядного устройства, однако процесс зарядки постоянно контролируется, и появляется возможность увеличения зарядного тока, что, в свою очередь, ведет к сокращению времени заряда.

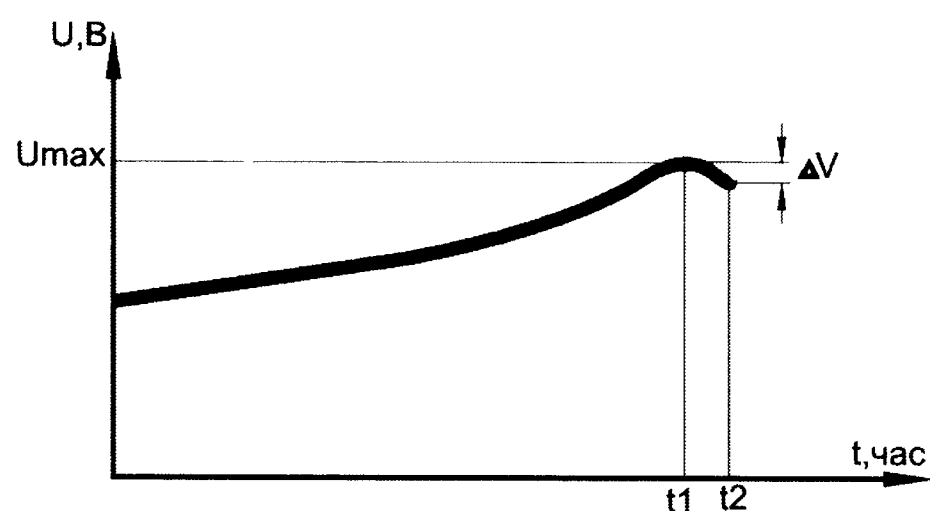


рис. 1

Способ **контроля температуры** основан на особенностях химической реакции внутри заряжаемого АЭ. После полной зарядки аккумулятора избыточная энергия, сообщаемая ему, идет на разогрев. При этом резко повышается температура его корпуса, что и свидетельствует о полном заряде. Такой косвенный метод вреден для АЭ, поэтому реализация метода прекращения заряда по превышению температуры, как правило, применяется в ЗУ в качестве дополнительного (аварийного) контроля прерывания зарядки и предотвращения выхода из строя заряжаемого элемента.

Прерывание заряда АЭ по **методу дельта V** предполагает заряд сравнительно большим током (1С и более) при постоянном контроле напряжения на заряжаемой АБ и прерывание процесса после ее полной зарядки. Момент полной зарядки определяется по снижению напряжения на заряжаемой батарее на величину дельта V в момент времени t_2 (рис. 1). Это самый быстрый (1-2 ч) метод заряда АБ, однако схемы зарядных устройств довольно сложны и требуют применения специализированных микросхем MAX712, MAX713.

Хотя на сегодняшний день этот метод считается наиболее прогрессивным, его применение не всегда оправдано. Связано это с тем, что величина дельта V в NiCd аккумуляторах довольно мала (5...7мВ), а в NiMH еще меньше (1,5...2мВ), и отследить такое изменение напряжения довольно сложно. Поэтому «фирменные» ЗУ, выполненные по этому принципу, производят зарядку сразу группы из 3-4 последовательно соединенных элементов, что позволяет в 3-4 раза увеличить величину дельта V и достичь стабильности в работе схемы. Однако заряд группы последовательно соединенных АЭ сводит «на нет» все преимущества данного метода, так как при изменении в процессе эксплуатации параметров одного из элементов группы зарядка становится невозможной или даже опасной для оставшихся в группе работоспособных аккумуляторов.

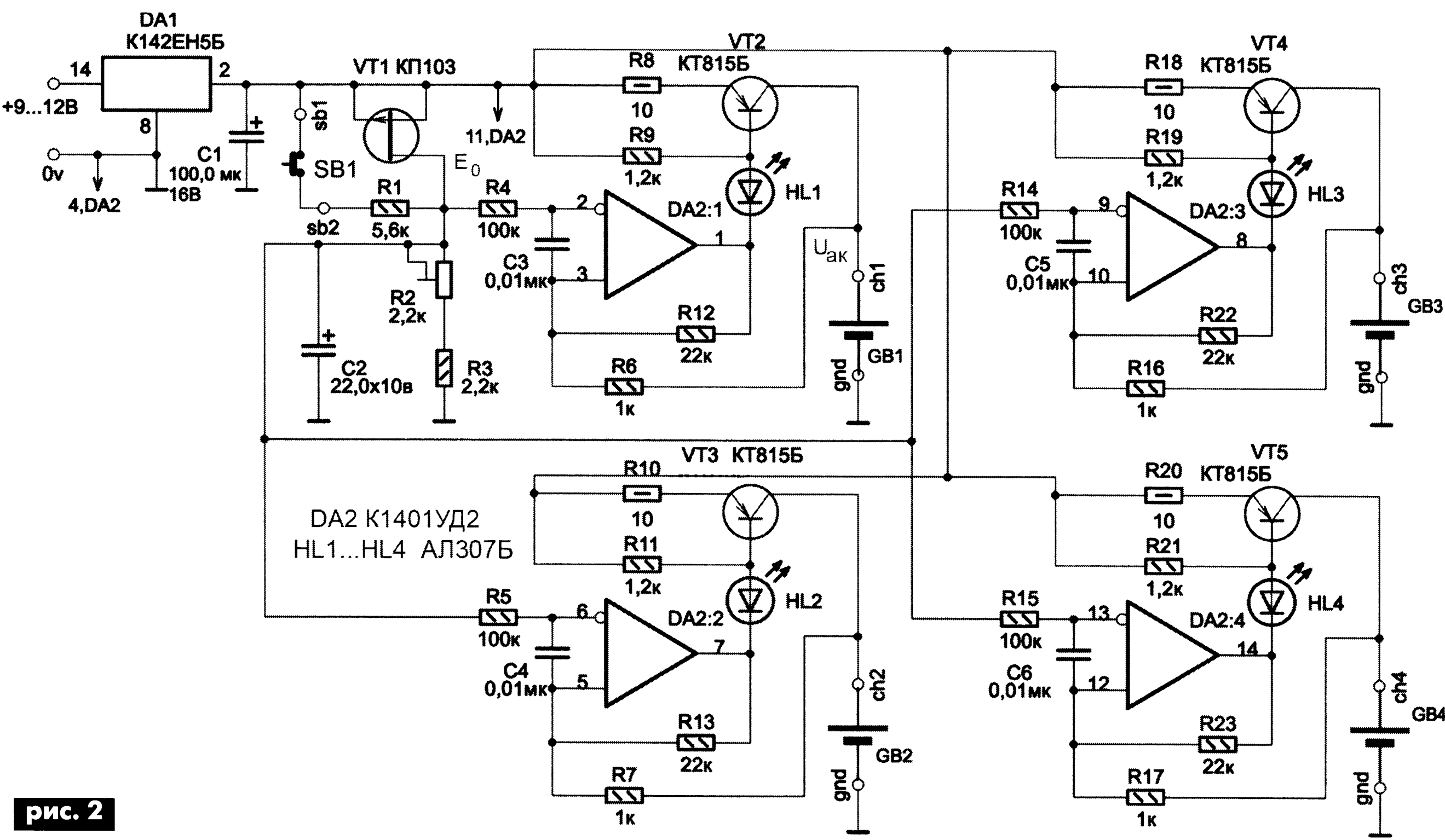


рис. 2

После многочисленных экспериментов, проведенных автором данной статьи с источниками питания различных фирм-производителей, при создании ЗУ решено было остановиться на способе прекращения заряда по достижению заданного напряжения на заряжаемом элементе. Этот способ позволяет осуществлять непрерывный контроль режима зарядки каждого элемента в отдельности, обеспечивает приемлемое время зарядки, и его реализация не представляет для радиолюбителя технических сложностей, а также не требует применения дефицитных импортных компонентов. К недостатку данной схемы можно отнести необходимость принадлежности всех заряжаемых одновременно элементов к одной фирме-производителю, поскольку АЭ различных фирм могут иметь разное значение напряжения полностью заряженного элемента.

Основные характеристики ЗУ

Тип заряжаемых АЭ	АА, ААА
Емкость заряжаемых АЭ	700...2500 мА ч
Количество одновременно заряжаемых элементов	1–4
Ток заряда	120 мА
Напряжение питания ЗУ	9–12 В

Принципиальная схема ЗУ показана на рис.2. Устройство выполнено на микросхеме К1401УД2 [1], в состав которой входят четыре операционных усилителя (ОУ), каждый из которых, будучи включенным по схеме компаратора, осуществляет контроль напряжения на подключенном к нему заряжаемом элементе. Рассмотрим работу схемы на примере одного из четырех звеньев, выполненного на ОУ DA2.1. В качестве источника образцового напряжения (ИОН) используется падение напряжения на резисторах R2, R3, создаваемое источником стабильного тока на транзисторе VT1. Его величина E_0 является задающей для всех четырех компараторов. Конденсатор C2 способствует увеличению помехозащищенности ИОН. С выхода последнего образцовое напряжение величиной 1,3...1,5 В через фильтр R4C3 поступает на инвертирующий вход D2.1.

На неинвертирующий вход через резистор R6 подается напряжение ($U_{ак}$) с заряжаемого аккумуляторного элемента GB1. При этом в режиме заряда $E_0 > U_{ак}$, и на выходе DA2.1 присутствует напряжение низкого уровня. Через светодиод HL1 протекает ток, ограниченный резистором R9. Падение напряжения на светодиоде используется в качестве задающего для источника зарядного тока, выполненного на эле-

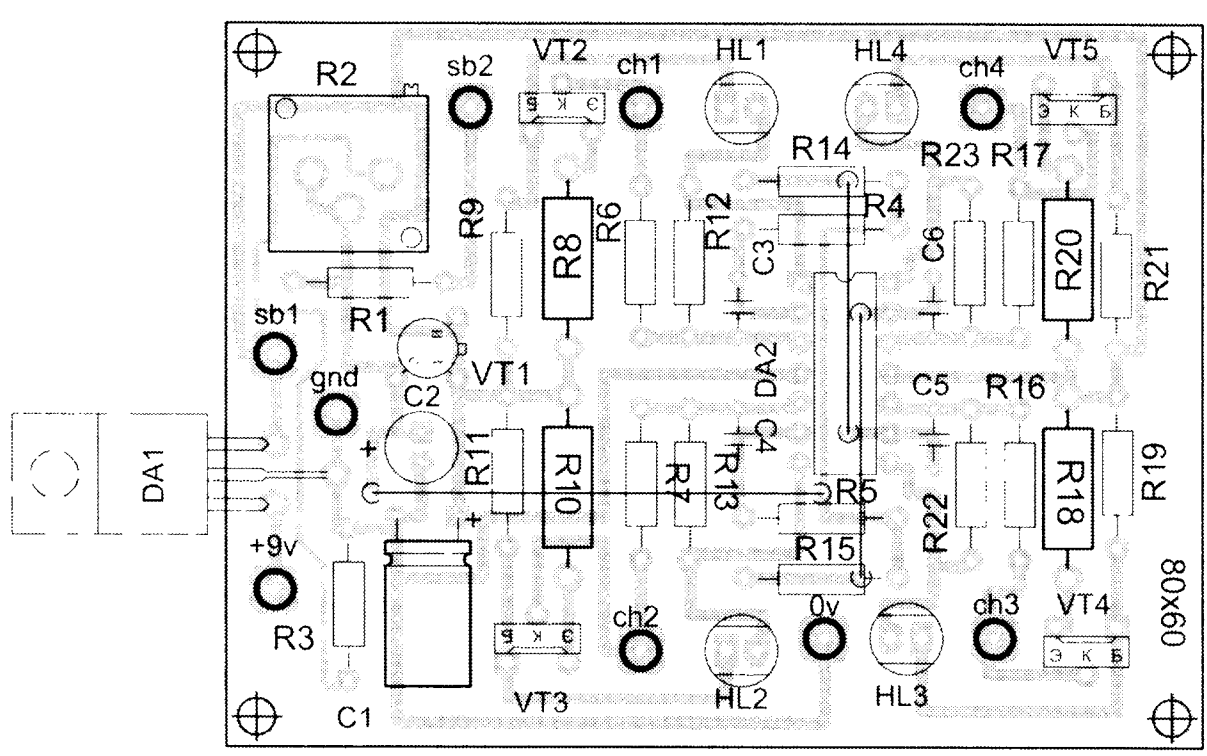


рис. 3

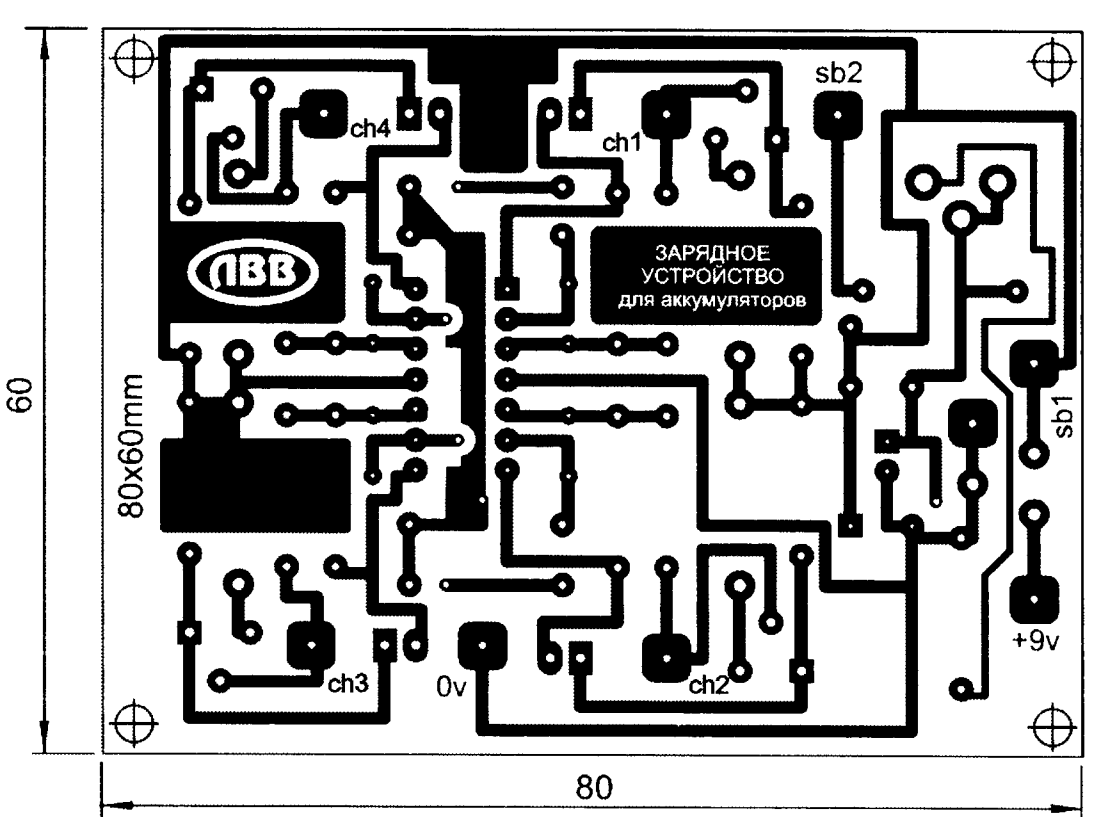


рис. 4

ментах VT2, R8. Номинал резистора R8 подобран из условия получения тока зарядки 120 мА.

По мере заряда элемента GB1 напряжение на нем возрастает, и при $U_{ак} > E_0$ произойдет переключение компаратора. При этом на выходе DA2.1 напряжение станет практически равно напряжению питания, ток через светодиод HL1 прекращается, в результате чего транзистор VT2 закрывается и зарядка прерывается. Резистор R12 создает необходимую величину гистерезиса при переключении компаратора. Аналогично работают и другие три зарядных звена схемы.

Применение стабилизатора DA1 позволяет фиксировать параметры схемы, а также питать 3У от любого существующего лабораторного источника постоянного тока в стационарных условиях или от автомобильного аккумулятора вне дома.

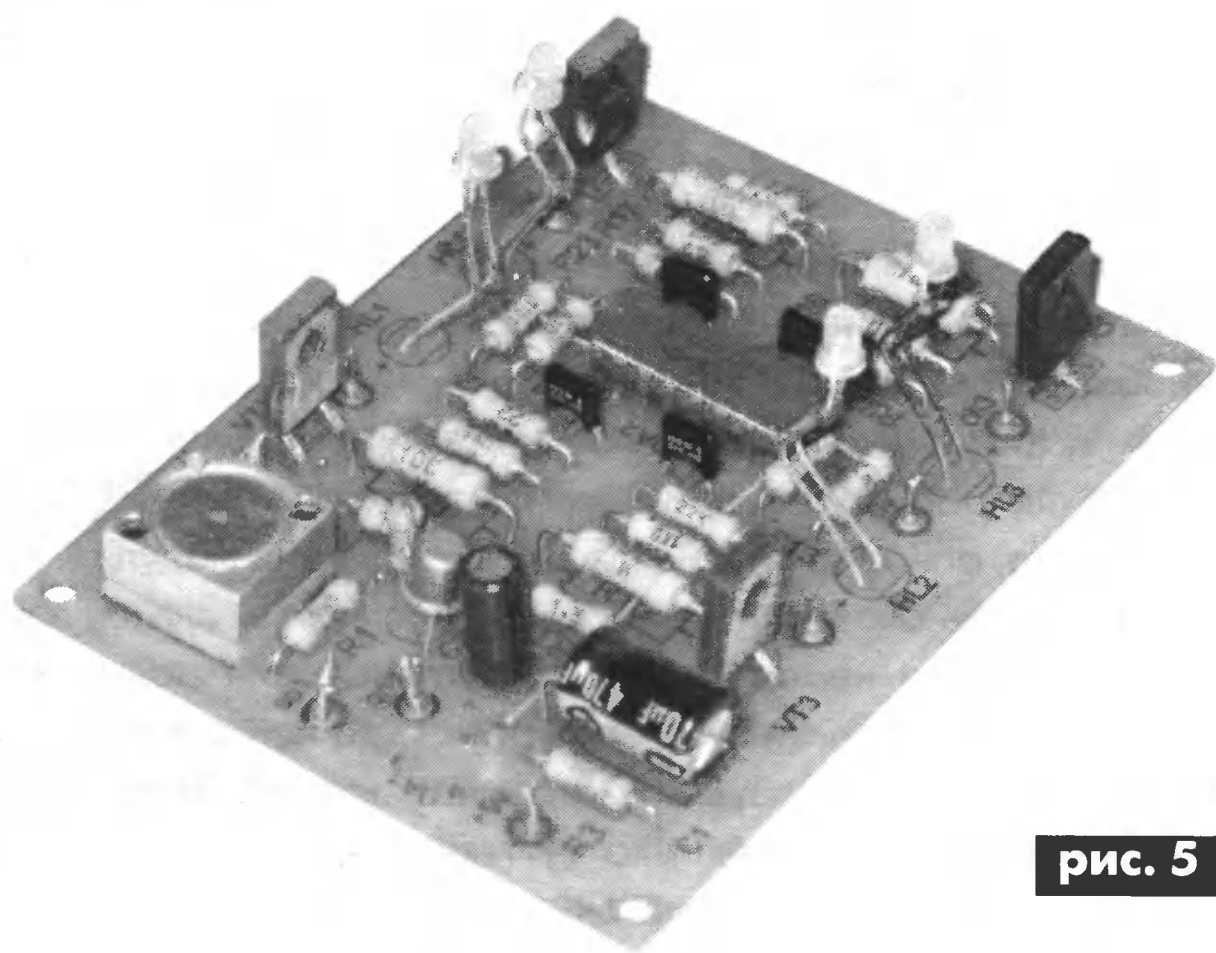


рис. 5

Налаживание устройства

Напряжение на АЭ, при котором происходит прекращение заряда, определяется по формуле $U_{вкл} = 1,04545E_0 - 0,0366$ (В). При этом источник зарядного тока включится вновь, если напряжение на заряженном АЭ после прекращения зарядки по тем или иным причинам (большой саморазряд, некачественный элемент питания) снизится ниже $U_{откл}$, определяемого по формуле $U_{откл} = 1,04545E_0 - 0,1645$ (В).

Зная величину напряжения на полностью заряженном АЭ $U_{откл}$, легко рассчитать необходимое значение образцового напряжения E_0 для данного типа аккумулятора $E_0 = (U_{откл} + 0,036) / 1,04545$.

Величина $U_{откл}$ может варьироваться в зависимости от типа АЭ. Например, для элементов AA фирмы Energizer емкостью 2500 мАч она равна 1,50...1,52 В [3]. Исходя из этого $E_0 = 1,475$ В. Это значение с помощью резистора R2 необходимо выставить на стоке полевого транзистора VT1. Измерение необходимо производить вольтметром с входным сопротивлением не менее 1 МОм. На этом налаживание можно считать законченным.

Для повышения термостабильности устройства можно включить в исток VT1 резистор, сопротивление которого нужно подобрать по получению термостабильной точки применяемого полевого транзистора. О том, как это делается, неоднократно описано в литературе, например в [2]. При этом может возникнуть необходимость изменения номинала R2 для восстановления необходимого предела регулирования величины E_0 .

В литературе по эксплуатации АЭ не рекомендуется включать на зарядку не полностью разряженные NiCd аккумуляторные батареи, так как это может привести к проявлению

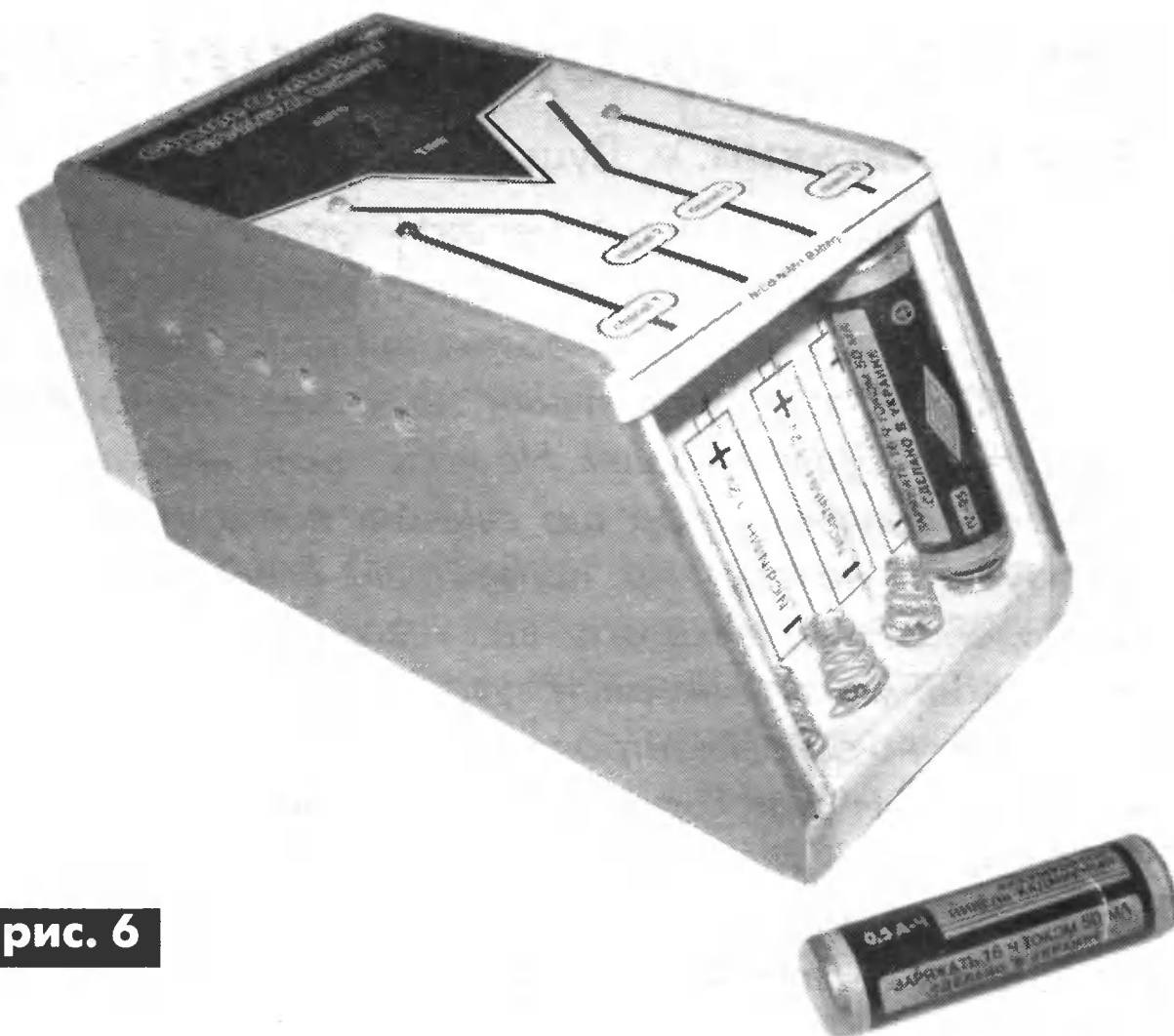


рис. 6

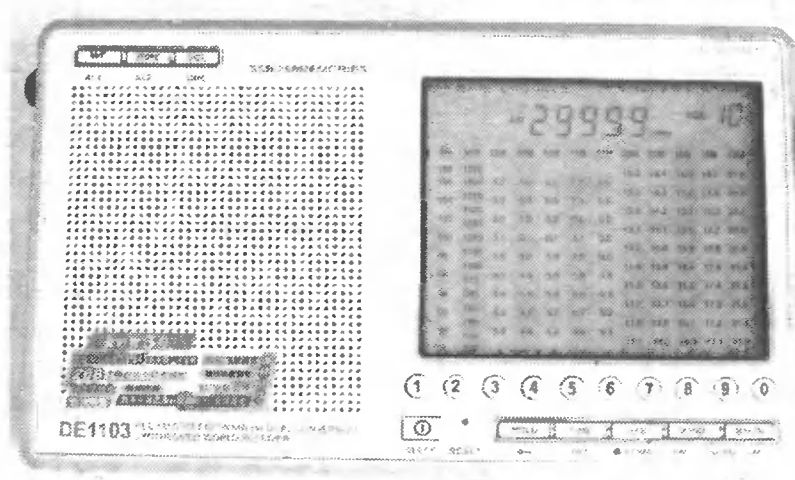
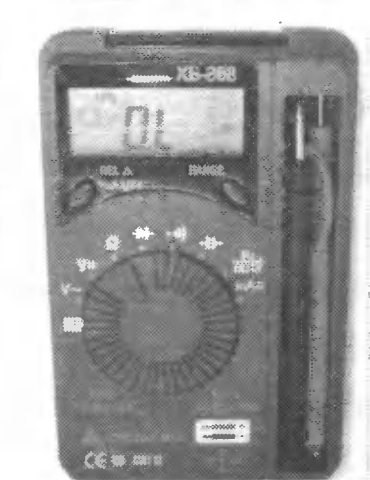
нию «эффекта памяти». Однако для NiMH АЭ дозарядка вполне допустима. Именно для случая, когда $U_{откл} > U_{ак} > U_{вкл}$, и устройство не включается на зарядку автоматически при подключении АЭ для принудительного включения режима зарядки, служит кнопка SB1.

Конструкция. Все элементы устройства монтируют на плате из фольгированного стеклотекстолита размером 80x60 мм и толщиной 2 мм. Постоянные резисторы типа МЛТ на соответствующую мощность рассеивания. Резистор R6 типа СП5-2. Стабилизатор DA1 размещают на алюминиевом радиаторе с эффективной площадью охлаждения 120...150 см², который рекомендуется вынести за пределы расположения самой платы или скомпоновать законченную конструкцию таким образом, чтобы исключить нагрев платы с элементами и обеспечить ее эффективное охлаждение.

Расположение элементов на плате показано на **рис.3**, рисунок дорожек печатных проводников изображен на **рис.4**, а внешний вид платы и законченной конструкции представлен на **рис.5, 6**.

Литература

1. Булычев А.Л., Галкин В.И. Аналоговые интегральные микросхемы. – Минск: Беларусь, 1994.
2. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. – М.: Просвещение, 1990.
3. Datasheet NiCd/NiMH Battery, Fast-Charge Controllers, MAXIM// www.maxim-ic.com.

Для радиолюбителей: DE-1103 всеволновой приёмник AM/SSB 100кГц-30МГц + FM band. XB-868 минилаборатория в кармане (измерение U, I, R, C, F, диодный тест, звуковая прозвонка, автомат) Измеритель LC 0,1мкГн-5Гн; 0,1пф-5мкФ. Частотомер 1500Мгц.

тел.8-057-716-82-27
8-067-775-12-27
DE1103@list.ru



Заміна рідкокристалічного індикатора K0-4В

В.Е. Старчевський, м. Луцьк

На сторінках журналу та в мережі Інтернет зустрічаються різноманітні конструкції, в яких для відображення інформації використовується десятирозрядний рідкокристалічний дисплей K0-4В або аналогічний на основі контролера HT1611 (HT1613) фірми Holtek. На жаль, такий індикатор досить важко придбати, про що свідчать повідомлення, які можна зустріти на форумах, присвячених електроніці. В цій статті подано опис індикатора, виготовленого з поширених деталей, який можна використовувати для заміни дисплеїв, побудованих на основі контролера HT1611 (HT1613). Також дана інформація буде корисна тим, хто хоче застосовувати багаторозрядні світлодіодні індикатори у власних розробках і кого не влаштовує складність управління[1] або кількість виводів, задіяних для реалізації динамічної індикації.

Принципова схема індикатора показана на **рис.1**. Він складається з мікроконтролера IC1 та 10 семисегментних індикаторів, що працюють в динамічному режимі (на схемі десятий індикатор не зображений). Нумерація індикаторів проводиться згідно розрядного приросту: першому відповідає крайня права позиція, десятому – крайня ліва. Кварцовий резонатор Q1 задає тактову частоту мікроконтролера на рівні 16 МГц. Оскільки мікроконтролер має вбудовану схему перезавантаження при зниженні напруги живлення, відпадає необхідність у будь-яких додаткових зовнішніх колах. Резистори R2-R9 встановлені для обмеження струму через сегменти. Оскільки в індикаторі, з метою зменшення габаритів, не використовуються ключові транзистори, опір резисторів R2-R9 необхідно підбирати таким чином, щоб сумарний струм при ввімкненні всіх сегментів розряду через вивід мікроконтролера, до якого підключений спільний анод/катод, не перевищував 40 мА. Також при виборі номіналу резисторів слід керуватися бажаним максимальним струмом споживання індикатора. Так, при опорах резисторів R2-R9 1,5 кОм і засвічуванні всіх сегментів десяти розрядів струм споживання становить 20 мА, тому оптимальне значення цих опорів знаходиться в межах 1...1,5 кОм.

Принцип управління індикатором аналогічний тому, який використовується в контролері HT1611 (HT1613). Кожен символ кодується за допомогою чотирьох бітів, тому індикатор може відображати максимально 16 різних символів. Двійкові та десяткові коди усіх символів подані у таблиці на **рис.2**. Передача даних відбувається за допомогою двохпроводної лінії. На діаграмі (**рис.3**) зображено формат передачі інформації по послідовній шині. Дані, починаючи зі старшого біта, послідовно подаються на лінію DI і фіксуються по зрізу тактових імпульсів на лінії SK.

Особливістю контролера HT1611 (HT1613) є те, що після регенерації зображення необхідно залишати лінію SK в стані логічного нуля, інакше через 10 с модуль автоматично переключиться в режим таймера. Але оскільки в даній схемі індикатора режим таймера не передбачений, тому це робити не обов'язково. Мінімальні часові параметри: час встановлення даних $T_a > 1$ мкс, час утримання даних $T_b > 2$ мкс, інтервал між передачею символів $T_c > 5$ мкс. Проте рекомендується збільшувати часові інтервали в 2-3 рази для попередження відображення індикатором недостовірної інформації.

Переданий символ відображаються на індикаторі в першому розряді (крайня права позиція) і при завантаженні наступного символу разом з іншими зміщується ліворуч. Відповідно для регенерації зображення всього індикатора необхідно створити цикл, в якому будуть послідовно передані 10 символів, починаючи з старшого (десятого) розряду. Оскільки індикатор для Master-контролера виступає в ролі пристрою статичної індикації, то проводити цикл регенерації необхідно тільки при необхідності або не частіше 1-2 разів в секунду (оптимальним рішенням може бути оновлення інформації в підпрограмі переривання від таймеру кожні 500 мс).

Схема, описана вище, підходить для заміни модуля K0-4В або аналогічного на контролері HT1611 (HT1613) в існуючих приладах, коли немає змоги придбати готовий модуль або потрібно забезпечити високу яскравість та контрастність зображення. Використовувати його в нових розробках не варто, оскільки він має декілька суттєвих недоліків: обмежена кількість символів в таблиці генератора символів (**рис.2**), неможливість управління окремими сегментами, відсутній режим адресного звернення до розрядів індикатора.

В той же час використання багаторозрядної динамічної індикації вимагає великої кількості вільних портів мікроконтролера. Окремі спроби вирішити цю проблему за допомогою логічних мікросхем [1] не дають бажаного ре-

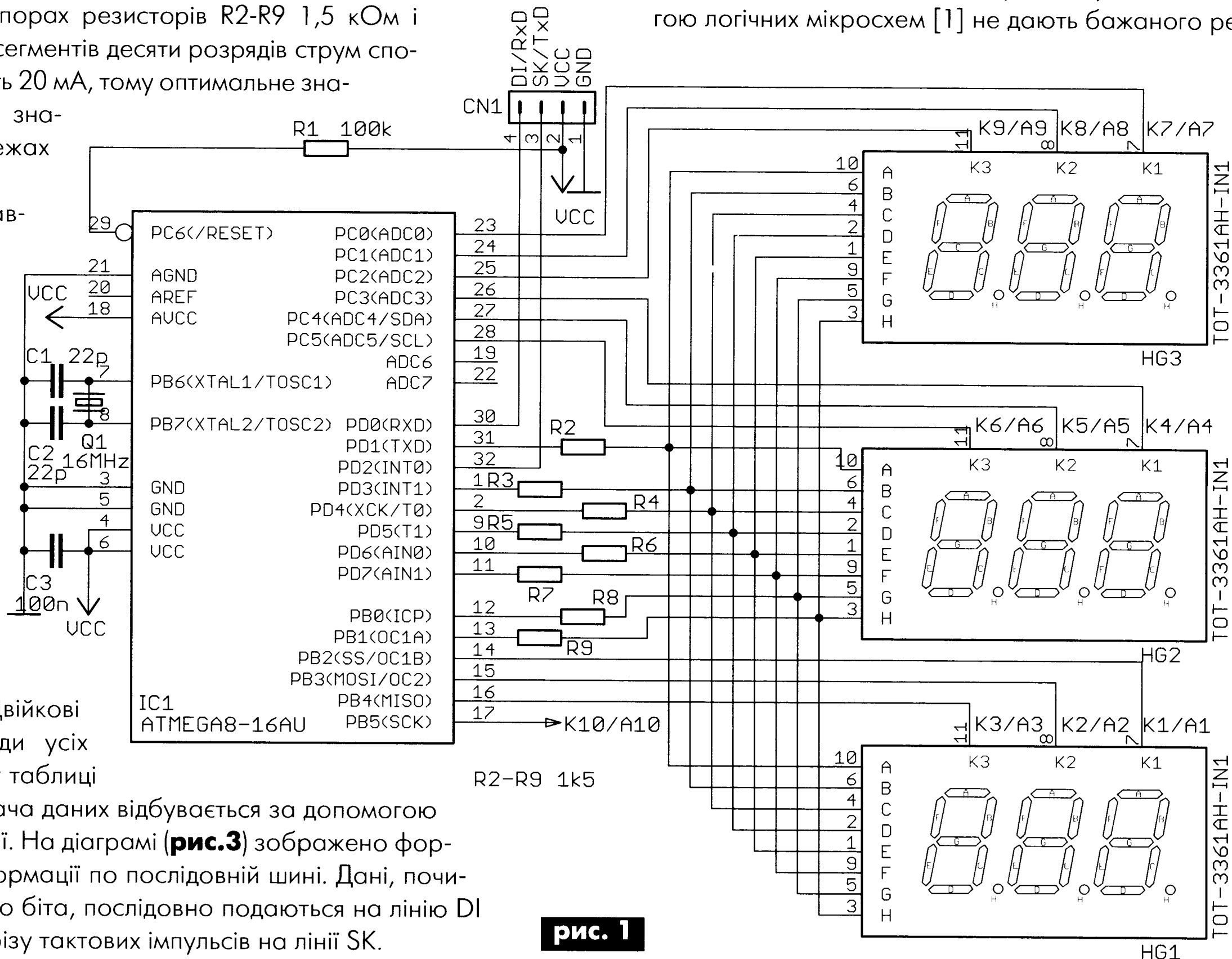


рис. 1

Десятковий код	Двійковий код				Знак
	b3	b2	b1	b0	
0	0	0	0	0	Off
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	6
7	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	9
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	F
12	1	1	0	0	-
13	1	1	0	1	-
14	1	1	1	0	P
15	1	1	1	1	-

рис. 2

елементів робить конструкцію досить привабливою з економічної точки зору.

Індикатор з управлінням по інтерфейсу RS-232 є найпростішим у використанні, оскільки всі сучасні мікроконтролери оснащені вбудованим апаратним модулем UART (USART), який дозволяє з мінімальними програмними затратами виконувати керування. Його можна підключати безпосередньо до модуля UART (USART) Master-контролера (якщо довжина з'єднувальних ліній невелика) або використати перетворювач TTL>RS-232 при значному віддаленні індикатора від основної плати. Для цього слід використати мікросхему MAX-3232 або її більш дешевий аналог у типовому включенні (рис.4).

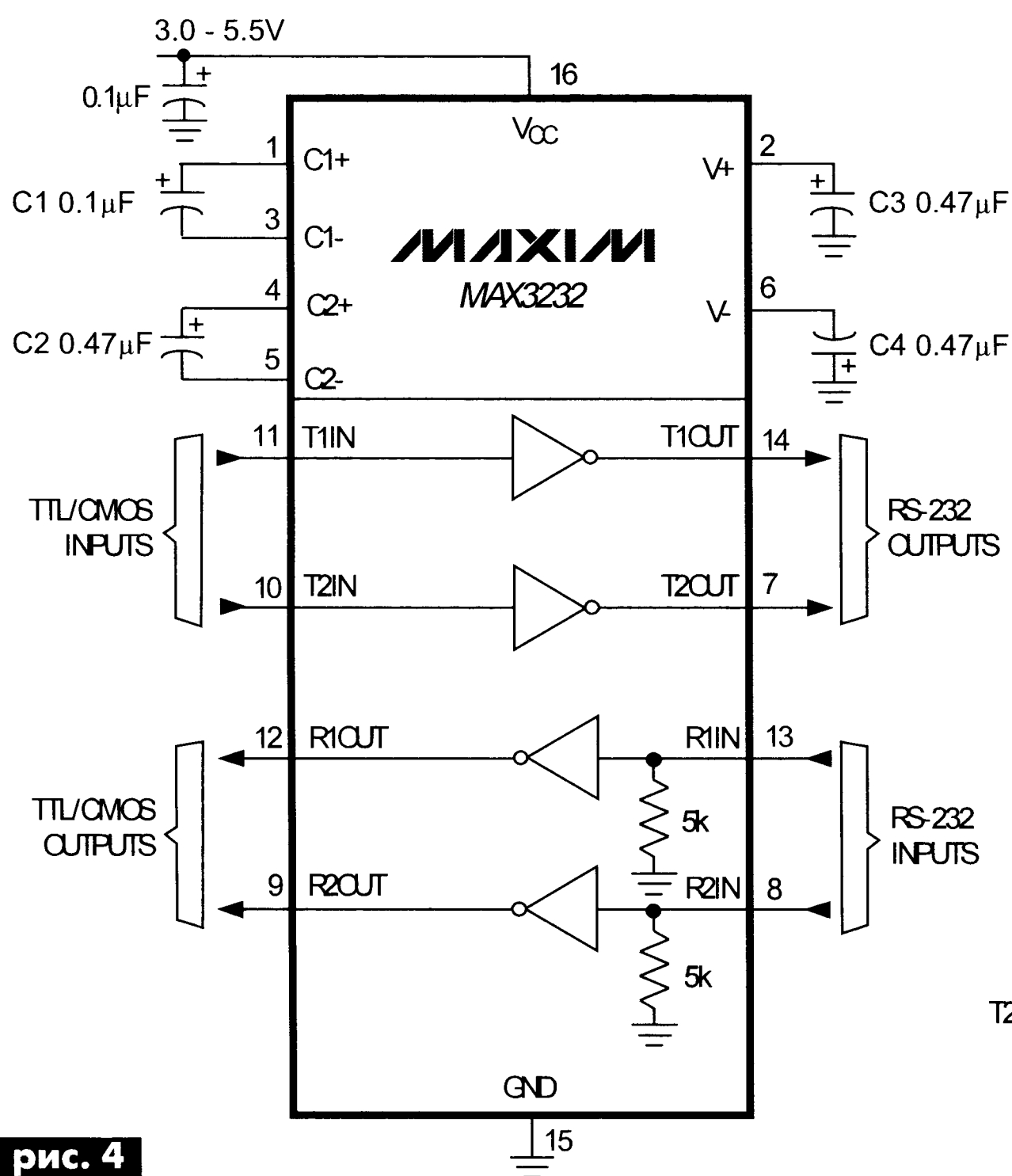


рис. 4

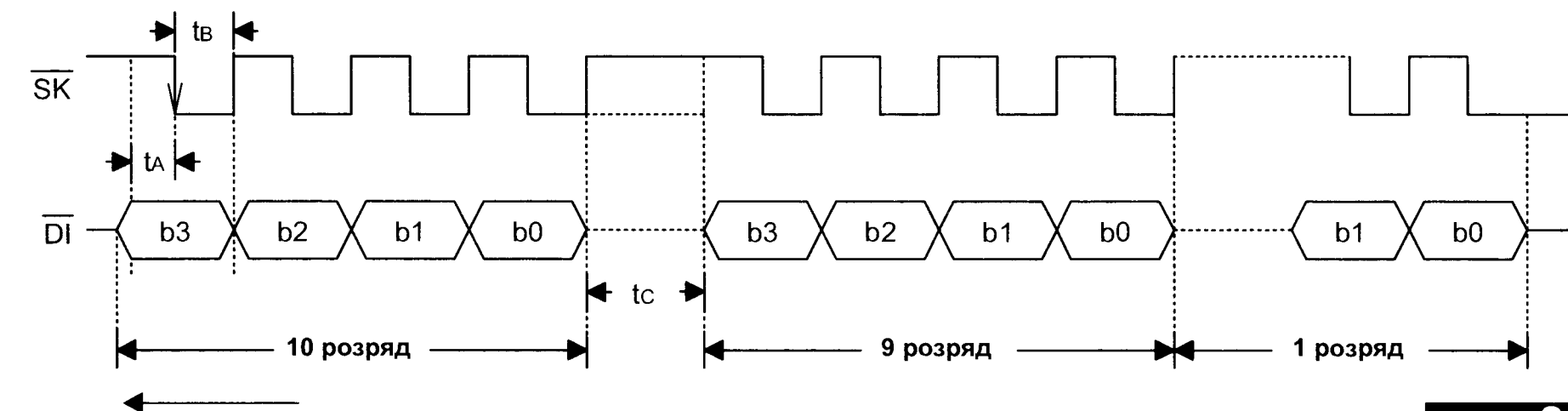


рис. 3

зультату: велика кількість елементів не виправдано збільшує габарити індикатора, а управління ним стає досить складним та заплутаним з точки зору програмування. Тому була розроблена схема, в якій завдяки використанню мікроконтролера вдалося позбутися усіх недоліків, перерахованих вище. Крім того, його невисока вартість та практична відсутність додаткових

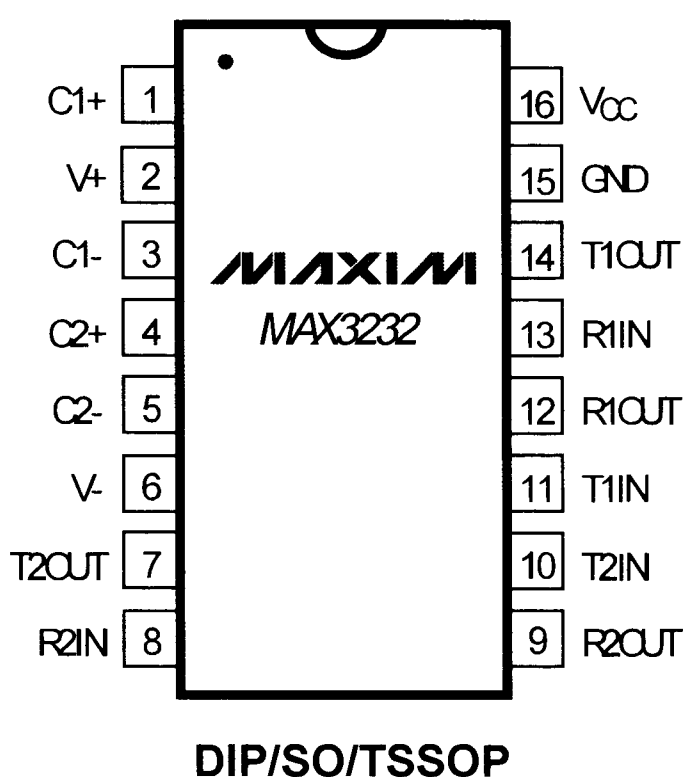
Принципова схема цього індикатора аналогічна описаній вище (рис.1), відмінність полягає лише в програмі для мікроконтролера. Також немає необхідності встановлювати кварцовий резонатор Q1 та конденсатори C1, C2. Це пов'язано з тим, що в даній схемі мікроконтролер працює від вбудованого RC-генератора на частоті 8 МГц. Для початку обміну з індикатором Master-контролер повинен настроїти модуль UART (USART) наступним чином: швидкість - 9600 біт/с, 8 біт даних, 1 стоп-біт, без перевірки на парність.

Формат кадру, що передається індикатору, зображено на рис.5. Першим завжди передається байт конфігурації, потім один чи декілька байтів даних та проста контрольна сума. Контрольна сума обчислюється методом додавання усіх байтів кадру без врахування переповнення. Індикатор обчислює контрольну суму прийнятого повідомлення і в разі її невідповідності до прийнятої контрольної суми останній пакет ігнорується, а Master-контролеру передається десятковий код 69 (Error), що свідчить про пошкодження даних. Тому для забезпечення правильного режиму взаємодії Master-контролер після передачі кадру повинен деякий час (не менше 2 мс) очікувати можливої відповіді індикатора і тільки за її відсутності передавати наступний кадр. У разі прийому десяткового коду 69 (Error) Master-контролер повинен повторити передачу кадру. Таким чином забезпечується достовірність відображення інформації індикатором. Слід зазначити, що підключення індикатора також можливе за допомогою лише однієї лінії RxD. В цьому випадку Master-контролеру необхідно лише робити затримку на 2 мс після передачі кожного кадру повідомлення.

Від байту конфігурації залежить спосіб керування індикатором. Чотири молодші біти (AD3-AD0) вказують на номер розряду індикатора, в який буде проводитися запис, або початковий адрес при виведенні в режимі автоматичного збільшення адреси. Слід зазначити, що адрес розряду може змінюватись від 0 (перший розряд, крайня права позиція) до 9 (десятий розряд, крайня ліва позиція).

Від біту AD залежить кількість розрядів, які можуть бути змінені в одному кадру. Якщо AD=0, тоді символ буде виведений в розряд (0-9), на який вказують біти AD3-AD0. Кадр в такому разі буде складатись лише з трьох байт: байт конфігурації, байт даних та контрольна сума попередніх двох байтів. Таким чином можна змінювати значення окремих розрядів індикатора.

Якщо AD=1, то індикатор працює в режимі автоматичного збільшення адреси на 1. Вивід даних починається з розряду, на який вказують біти AD3-AD0, і закінчується 9-м розрядом. Тому обов'язково передати відповідну кількість байт даних, що визначається з формули $N=9-(AD3-AD0)$. Для проведення регенерації всього зоб-





раження значення бітів AD3-AD0 потрібно встановити в 0. В такому разі кадр буде складатись з 12 байт: байт конфігурації, десять байт даних (починаючи з молодшого розряду) і контрольна сума попередніх одинадцяти байт.

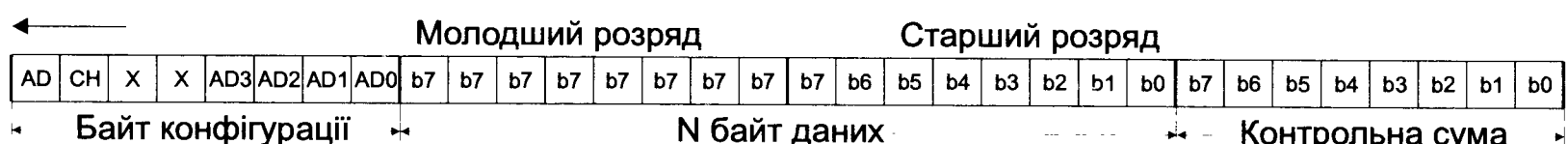


рис. 5

Десятковий код	Символ	Десятковий код	Символ
0	0	19	9
1	1	20	F
2	2	21	F
3	3	22	1
4	4	23	1
5	5	24	P
6	6	25	P
7	7	26	-
8	8	27	C
9	9	28	C
10	0	29	3
11	1	30	3
12	2	31	-
13	3	32	H
14	4	33	H
15	5	34	L
16	6	35	L
17	7	36	Off
18	8		

рис. 6

Користувач може як відображати на індикаторі знаки з таблиці генератора символів (рис.6), в якій міститься більшість загальноживаних символів, так і вибірково керувати сегментами.

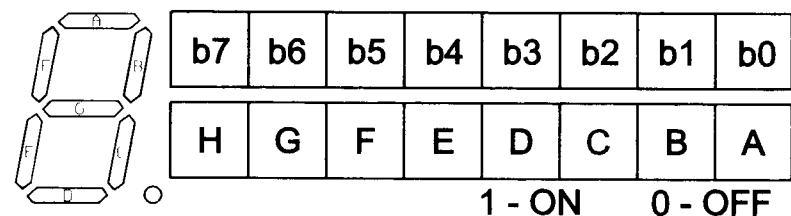


рис. 7

За метод відображення відповідає біт CH байту конфігурації. Якщо він дорівнює нулю, тоді дані являють собою коди з таблиці генератора символів. Якщо біт CH=1, то даними є двійковий код необхідного символу (рис.7). Увімкненому сегменту відповідає 1, вимкненому – 0. Наприклад, числу «3» відповідає десятковий код 79 (0b0100 1111). Такий режим виводу слід застосовувати тоді, коли потрібний знак відсутній в таблиці генератора символів. Використовуючи комбінації бітів AD, CH та AD3-AD0, можна вибрати оптимальний варіант керування індикатором в залежності від поставленого завдання.

Конструкція і деталі. Для зменшення габаритів пристрою використані елементи для поверхневого монтажу. Резистори і конденсатори типорозміру 0805, мікроконтролер ATMEGA8 в TQFP-корпусі. Конкретний розмір і топологія друкованої плати залежить від розміру і типу застосованих семисегментних індикаторів. Їх можна набирати з одинарних, подвійних, потрійних, з спільним анодом або з спільним катодом (звісно всі мають бути однакового типу). При подачі живлення мікроконтролер сам визначає тип підключених індикаторів (спільний анод/катод) і переходить у відповідний режим. Перевагу слід віддавати індикаторам закордонного виробництва, оскільки в них яскравість світіння при малих струмах на порядок вища, ніж у вітчизняних.

Варіант друкованої плати та розміщення елементів з використанням індикаторів TOT-3361AH показаний на рис.8. Плати виготовлені з двостороннього текстоліту, перехідні отвори виконані тонким провідником, припаяним з обох сторін. Зовнішній вигляд зібраного модуля зображено на рис.9.

Ті, кому буде важко виготовити таку плату, можуть придбати готові модулі (рис.10), які використовуються в деяких моделях телефонних апаратів. Вони складаються з трьох потрійних індикаторів, відповідні сегменти яких вже з'єднані і виведені на зовнішні контакти. Потрібно лише виготовити нескладну друковану плату так, щоб її контакти співпадали з контактами модуля і з'єднати їх провідником. В цьому разі можна використати мікроконтролер ATMEGA8 в більш зручному для пайки PDIP-корпусі. Для полегшення розробки друкованої плати під конкретний тип індикатора в архів включена принципова схема і друкована плата в форматі EAGLE-4.16r2.

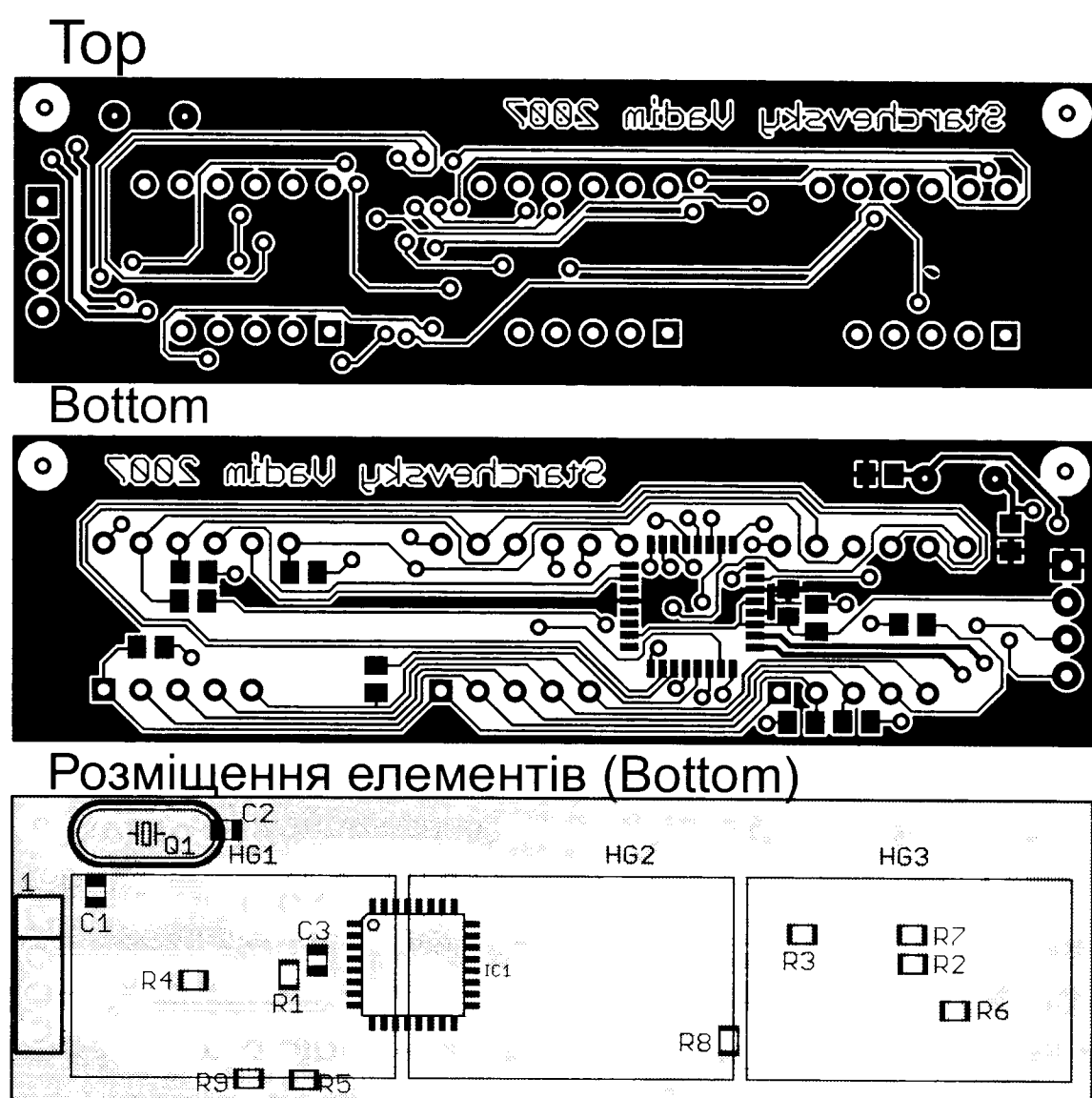


рис. 8

Перед початком використання індикатора необхідно запрограмувати пам'ять мікроконтролера. Найпростіше це зробити за допомогою адаптера STK200/STK300 в готовій платі [3]. Оскільки через малі габарити конструкції наявність роз'єму ISP не передбачено, на час програмування необхідно припаяти його контакти до виводів мікросхеми згідно таблиці (рис.11).

Безпосередньо для програмування можна використати програму PonyProg, останню версію якої можна безкоштовно завантажити на сторінці www.lancos.com. Файли програм з відповідними назвами можна завантажити на сторінці журналу www.ra-publish.com.ua. Крім того, обов'язково повинні бути запрограмовані (відмічені прапорцем) такі біти конфігурації: RS-232 - SPIEN, BODLEVEL, BODEN, SUT0, SUT1, CKSEL0, CKSEL1, CKSEL3; Holtek - SPIEN, BODLEVEL, BODEN, SUT1, CKPOT.

рис. 11

Література

1. Трамперт В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров. – К.: МК-Пресс, 2006.
2. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004.
3. Рюмик С.М. Микроконтроллеры AVR. Ступень 1// Радиоаматор. – 2005. – №1. – С.35–39.

Радиола «Кантата-203»

В.А. Мельник, г. Донецк, Д.Ф. Кондаков, г. Москва (<http://oldradio.ru>)

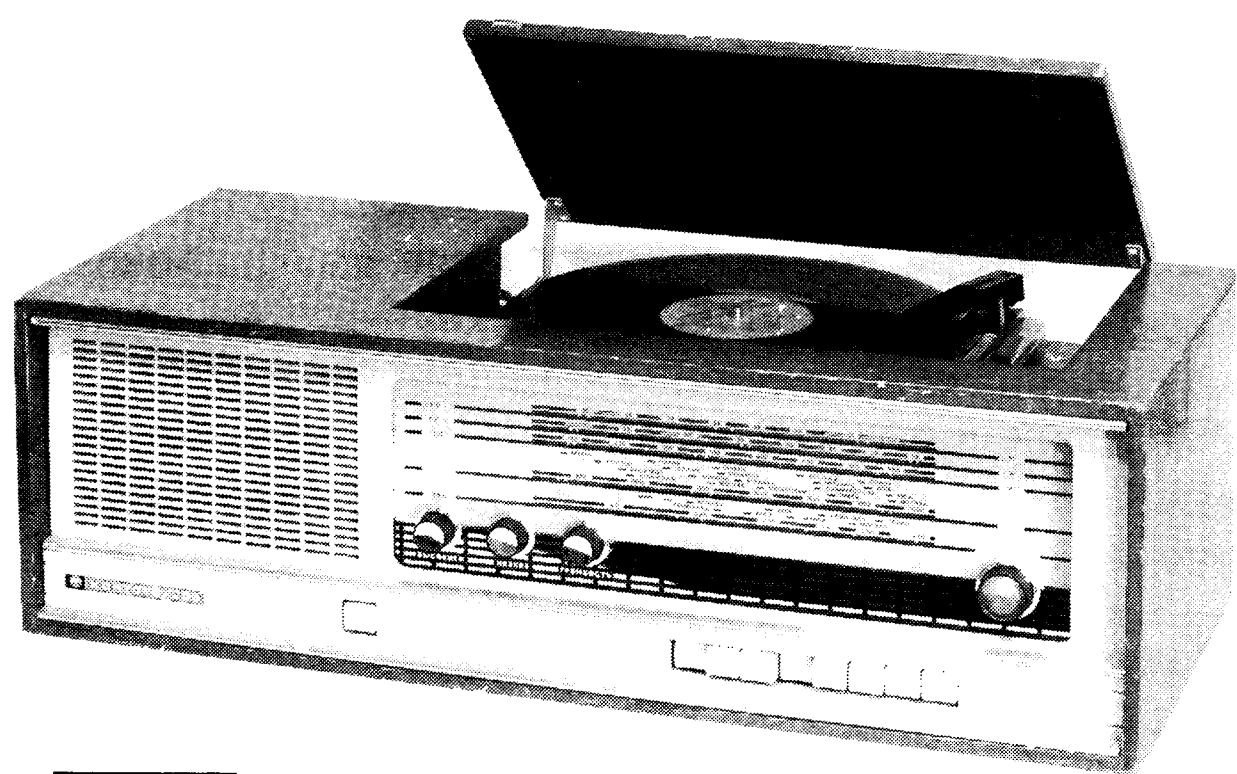


рис. 1

Ламповая радиолa 2-го класса «Кантата-203» (рис. 1) предназначена для приема передач радиовещательных станций в диапазонах с амплитудной модуляцией (ДВ, СВ и КВ) и с частотной модуляцией в диапазоне УКВ, а также для воспроизведения грамзаписи. Габаритные размеры радиолы - 275x750x330 мм. Масса 21 кг.

Приемник питается от сети переменного тока с напряжением 127 или 220 В с частотой 50 Гц. Потребляемая мощность не более 65 Вт при радиоприеме и не более 80 Вт. В радиолe «Кантата-203» применено электропроигрывающее устройство типа III ЭПУ-38. Во встроенной акустической системе радиолы используются два громкоговорителя: 4ГД-35 и 1ГД-40.

В радиолe имеются ряд вспомогательных устройств: встроенная УКВ антенна; ступенчатая регулировка полосы пропускания в тракте АМ; плавная регулировка тембра верхних и нижних звуковых частот; оптический индикатор настройки, гнезда для подключения внешней антенны УКВ диапазона, внешней антенны в заземления (для диапазонов ДВ, СВ и КВ), магнитофона на запись и воспроизведение и дополнительного громкоговорителя.

Конструкция. Радиолa собрана в лакированном деревянном корпусе, отделанном шпоном ценных пород дерева. В верхней части корпуса радиолы размещено ЭПЭ, закрываемое поднимающейся крышкой. Головки громкоговорителей расположены на передней панели корпуса - 4ГД-35 и на боковой стенке - 1ГД-40. Спереди расположена шкала настройки и все основные органы управления радиолы.

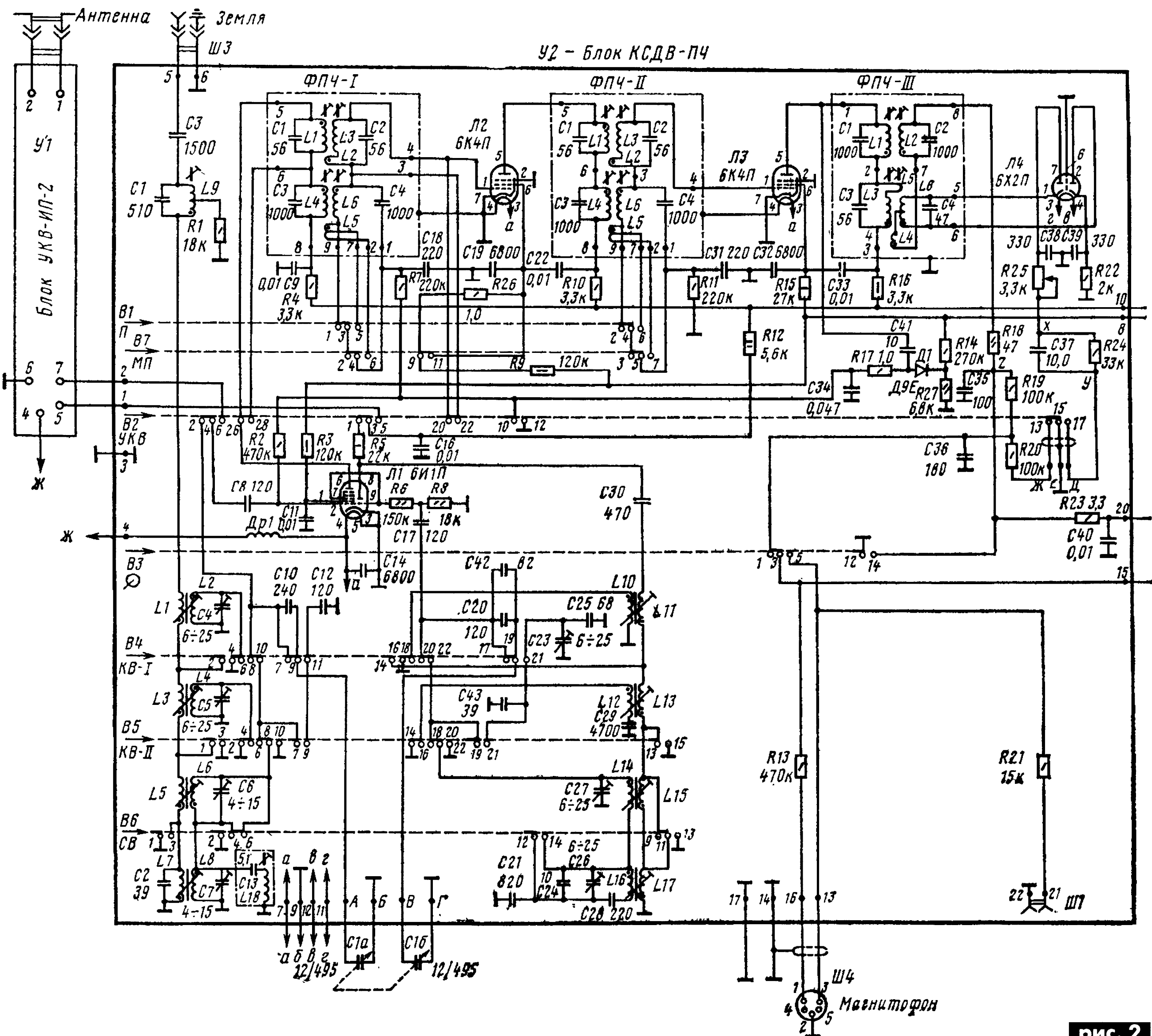


рис. 2



На металлическом штампованном шасси размещены функционально законченные блоки УКВ, КСДВ ПЧ, УНЧ (печатный монтаж) и блок питания (объемный монтаж).

Фильтры ПЧ выполнены в виде двух соосных каркасов и помещены в алюминиевые экраны. На каждом из каркасов намотано по две контурные катушки, концы которых вместе с выводами контурных конденсатора распаяны в металлических штырьках.

Верньерное устройство размещено на специальном рефлекторе, укрепленном на шасси. Все гнезда для внешних подключений находятся на задней части шасси радиолы.

Диапазон принимаемых частот: ДВ - 150,0...405,0 кГц; СВ - 525,0...1605,0 кГц; КВ I - 9,36...12,1 МГц; КВ II - 3,95...7,4 МГц; УКВ - 65,8...73,0 МГц. ПЧ в диапазонах: ДВ, СВ и КВ - 465 кГц и УКВ - 6,5 МГц.

Номинальная выходная мощность - 1,5 Вт, максимальная - 3 Вт.

Номинальный диапазон воспроизводимых частот в диапазонах: ДВ, СВ, КВ - 100...4000 Гц, ДВ, СВ в режиме «Местный прием» - 100...6300 Гц, УКВ и в режиме воспроизведения грамзаписи - 100...10000 Гц.

Номинальное звуковое давление - 0,6 Па.

Реальная чувствительность при выходной мощности 50 мВт в диапазонах: ДВ - 103 мкВ, СВ - 90 мкВ, КВ I и КВ II - 85 мкВ, УКВ ($R_{вх}=300 \text{ Ом}$) - 7,6 мкВ.

Селективность по соседнему каналу в диапазонах ДВ и СВ при расстройке на $\pm 9 \text{ кГц}$ - 34 дБ.

Селективность по зеркальному каналу в диапазонах: ДВ - 51 дБ, СВ - 50 дБ, КВ I и КВ II - 18 дБ, УКВ - 32 дБ.

Принципиальная схема радиолы показана на **рис.2, 3**. Приемник радиолы имеет следующие каскады: блок УКВ на лампе 6НЗП; преобразователь частоты на лампе 6И1П; 1-й УПЧ и 2-й УПЧ на лампах 6К4П; детектор, АРУ на лампе 6Х2П; предварительный УНЧ на лампе 6Н2П; оконечный усилитель на лампе 6П14П; оптический указатель настройки на лампе 6ЕЗП.

Радиолы выполнена по функционально-блочному принципу. В нее входят: блок УКВ, блок КСДВ ПЧ, блок УНЧ, блок питания, а также блок ЭПУ.

В качестве блока УКВ применен унифицированный блок типа УКВ-ИП-2. В блок КСДВ ПЧ (У2) входят высокочастотная часть и усилитель промежуточной частоты с детекторами АМ и ЧМ сигналов. Высокочастотная часть выполнена на лампе Л1, ее триод используется в качестве гетеродина, а гептод - смесителя. Усилитель промежуточной частоты, совмещенный для АМ и ЧМ тракта, выполнен на лампах Л2 и Л3. В тракте ЧМ сигнала гептодная часть лампы Л1 используется в качестве первого каскада УПЧ. Селективность по соседнему каналу в трактах АМ и ЧМ сигнала обеспечивается двухконтурными полосовыми фильтрами с индуктивной связью (ФПЧ-I, ФПЧ-II, ФПЧ-III).

У3 - Блок УНЧ

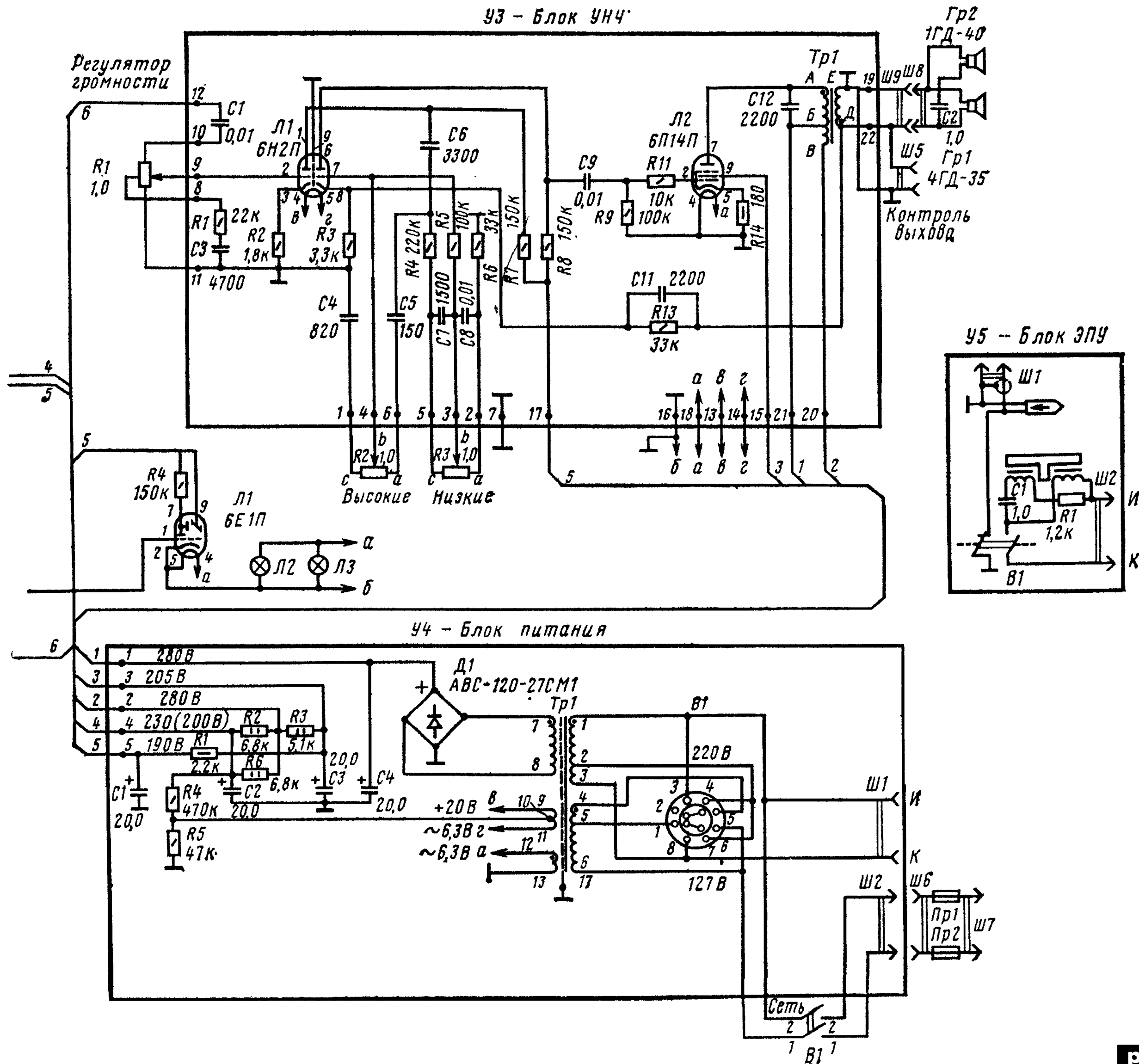


рис. 3

В тракте ПЧ АМ применена ступенчатая регулировка ширины полосы пропускания в первом и втором каскадах, осуществляемая посредством переключения витков связи в фильтрах ФПЧ-I и ФПЧ-II. Для детектирования ЧМ и АМ сигналов применена комбинированная схема на лампе Л4. По тракту ЧМ она выполняет функции дробного детектора, по тракту АМ – анодного детектора. В качестве АРУ используется детектор АМ сигнала, что не позволяет получить ее высокую эффективность.

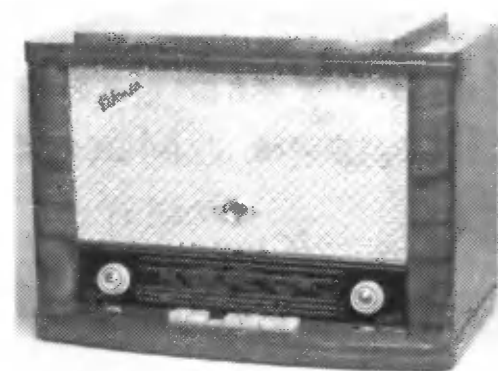
Усилитель низкой частоты (У8) содержит два предварительных каскада, выполненных на лампе Л1, и выходной каскад на лампе Л2. В анодной дели первого каскада находятся цепочки регулировки тембра (R2 служит для регулировки тембра на верхних звуковых частотах, R3 – на нижних). Для уменьшения нелинейных искажений и получения необходимой частотной характеристики усилитель охвачен отрицательной обратной связью. Для снижения уровня фона в выходном трансформаторе Тр1 применена антифонная обмотка.

Блок питания (У4) состоит из трансформатора питания Тр1, селенового выпрямителя Д1 и цепей фильтра.

Литература

1. Анисимов Ю.П. и др. Радиоприемники, радиолы, магнитолы, тюнеры. – М.: Связь, 1980.

Фотография радиолы «Кантата-203» из коллекции Виталия Колесника, (Россия, г. Серпухов).



В следующей статье рубрики «Музей радио» мы расскажем о радиоле «Эстония-55».

Как разобрать магнитопровод

В.М. Палей, г. Чернигов

В данной заметке речь пойдет о том, как, не повредив, разобрать ферритовый магнитопровод трансформатора импульсного блока питания телевизора, компьютера, видеокамеры, высокочастотные сердечники типа СБ, а также пропитанные компаундами миниатюрные сердечники из пермаллоя, трансформаторной стали и т.д.

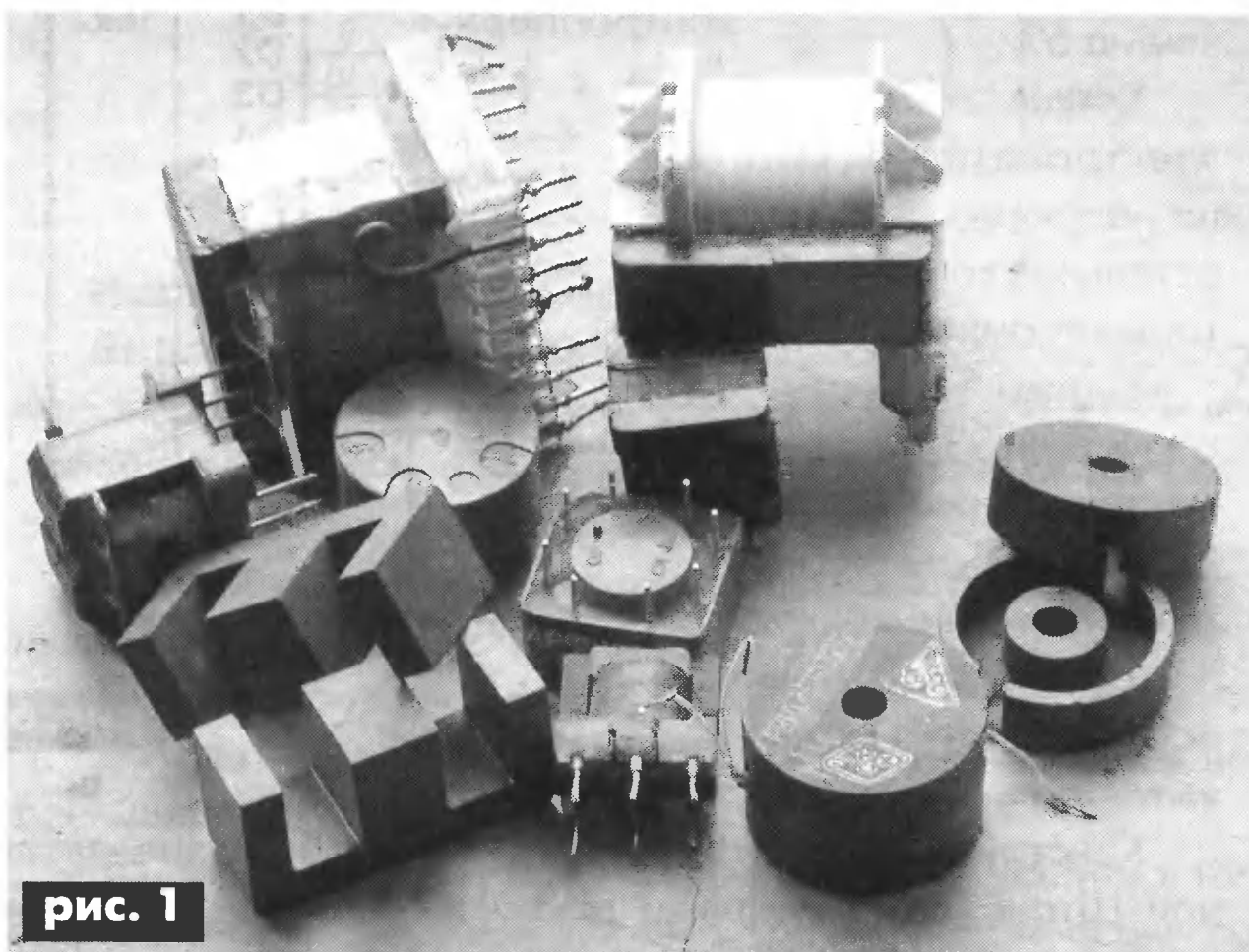


рис. 1

В различной радиоаппаратуре моточные элементы выходят из строя довольно часто, но далеко не всегда можно приобрести для замены оригинальные изделия или их аналоги. Как правило, сама перемотка неисправных катушек возможна, а вот при попытке разборки сердечника он либо не разбирается, если это металлические пластины, либо крошится, если сердечник ферритовый или альсиферовый. После таких неудачных попыток от дальнейшего ремонта обычно отказываются.

Однако в подавляющем большинстве случаев разобрать сердечник без повреждений не представляет большой сложности. При этом размеры и форма сердечника не имеют значения (рис. 1).

Описанные трудности при разборке создают различного рода компаунды и клеи, которыми пропитывают или склеивают магнитопроводы. Чаще всего такие компоненты не растворяются растворителями, поскольку при их затвердевании происходит необратимый процесс полимеризации. К тому же, растворители с трудом проникают между плотно

сложенными поверхностями пластин и торцов сердечников.

Но все полимерные компаунды и клеи размягчаются при нагревании. Для нагрева можно использовать любые доступные средства, кроме открытого огня. На открытом огне сердечник растрескивается, а катушка обгорает. При небольших габаритах сердечника его можно просто положить на горячий паяльник, как показано на рис. 2. Если мощности паяльника недостаточно, то очень удобно нагревать сердечник на настольной электроплитке или кухонной электроплите, которые должны быть заблаговременно включены и прогреты до рабочей температуры.

Изделие нужно уложить на нагревательный элемент так, чтобы оно соприкасалось как можно большей площадью сердечника, но не касалось катушкой. Косвенным признаком «готовности» к разборке является специфический запах разогретого компаунда.

При разборке ферритовых и альсиферовых изделий ни в коем случае не следует применять удар. Обычно сердечник свободно разъединяется руками. При этом следует использовать плотные рукавицы или тряпку из хлопчатобумажной ткани. Можно аккуратно поддеть отверткой или ножом сердечник и каркас катушки, не прилагая больших усилий во избежание повреждения сердечника. Если сердечник не разъединяется, и его не держат никакие защелки или бандаж – значит, он недостаточно прогрет. Если при разборке Ш-образных наборных сердечников компаунд успел остыть и затвердеть, его разогрев следует повторить.

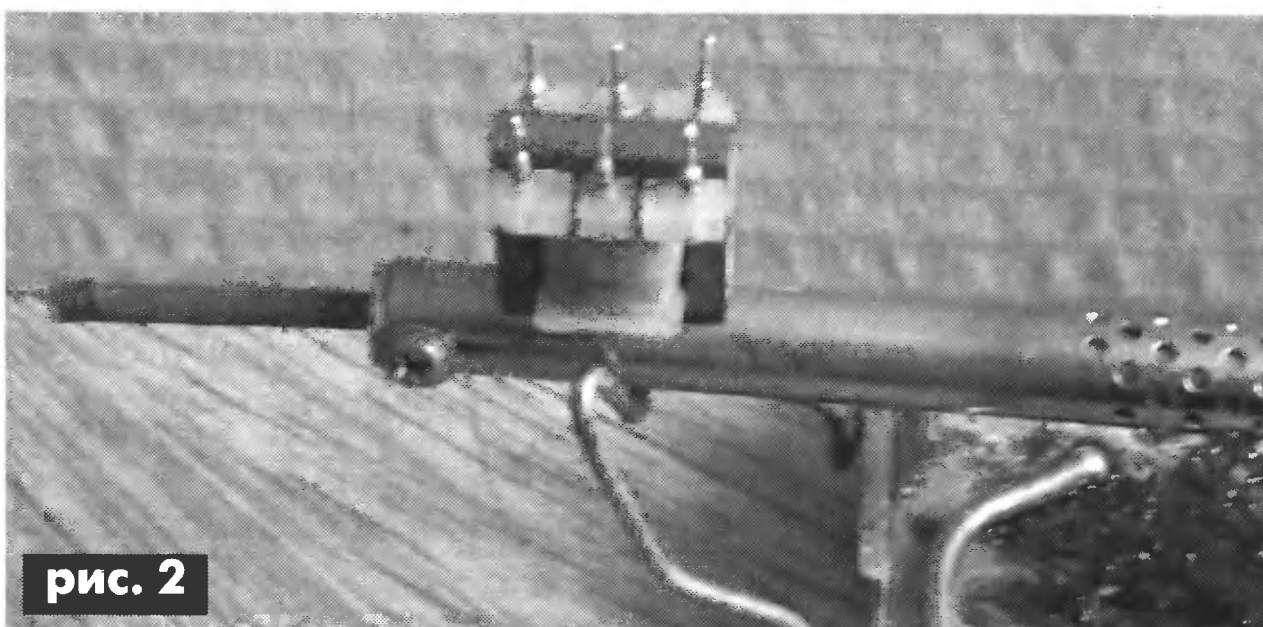


рис. 2

При сборке сердечника после ремонта катушки торцы магнитопровода необходимо тщательно очистить от остатков клея или компаунда, во избежание появления зазора. Удобнее всего это можно сделать острым ножом.



Дорогие друзья! «МАСТЕР КИТ» представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. «МАСТЕР КИТ» разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.

На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей «МАСТЕР КИТ» насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир «МАСТЕР КИТ».



Импульсный металлоискатель

А. Щедрин, г. Москва, Ю. Колоколов, г. Донецк

(Окончание. Начало см. в РА 7/2007)

Отличия металлоискателя от первой версии прибора

1. Добавлен резистор R30. Это сделано для того, чтобы снизить влияние внутреннего сопротивления различных батарей на настройку прибора. Теперь можно безболезненно менять кислотный аккумулятор на 6–8 шт. солевых батарей. Настройка прибора при этом не «съедет».

2. Добавлены «ускоряющие» конденсаторы C15–C17. Благодаря этому существенно улучшилась термостабильность схемы. В старой схеме ключи VT2–VT4 были самым уязвимым местом в этом плане. Плюс к этому в программу добавлена непрерывная автобалансировка нуля.

3. Добавлена цепь R31R32C14, которая позволяет непрерывно контролировать состояние аккумуляторной батареи. С помощью резистора R32 теперь можно выставить любой порог безопасной (для аккумулятора) разрядки аккумуляторов различных типов. Например, для 8 шт. Ni-Cd или Ni-MH аккумуляторных батарей типоразмера AA нужно установить уровень 8 В, а для 12-вольтового кислотного аккумулятора – 11 В. Когда будет достигнут пороговый уровень, включится световая и звуковая индикация.

Настраивают этот режим просто. Прибор запитывают от блока питания. На блоке питания выставляют требуемое пороговое напряжение, движок резистора R32 сначала ставят в «верхнее» по схеме положение, а затем, вращая ротор резистора R32, добиваются срабатывания индикации – светодиод VD8 начнет мигать, источник звука будет издавать прерывистый сигнал. Из этого режима прибор выходит только по сбросу.

4. В качестве альтернативного устройства индикации теперь можно использовать двухстрочный 16-символьный ЖКИ. Этот режим включается при замыкании переключателя S3. В этом случае сигнальные выводы ЖКИ подключаются согласно схеме вместо светодиодов. Также на модуль ЖКИ необходимо подать напряжение +5 В и подключить «земляной» провод. Резистор R33 монтируют непосредственно на контактах модуля ЖКИ (рис.6).

В этом случае в верхней строке всегда индицируется название металлоискателя, а в нижней строке, в зависимости от режима, – «Autotuning», «Low battery». В режиме поиска в этой строке рисуется столбец на 16 градаций уровня сигнала. При этом звуковой сигнал тоже имеет 16 градаций тона.

Один из вариантов источника питания показан на рис.7.

Типы деталей и конструкция

Вместо ОУ D1 TL074N можно попробовать применить TL084N.

Микросхема D2 – это счетверенный аналоговый ключ типа CD4066, который можно заменить отечественной микросхемой K561КТ3.

Микроконтроллер D4 AT90S2313-10PI прямых аналогов не имеет. В схеме не предусмотрены цепи для его внутри-

схемного программирования, поэтому контроллер желательно устанавливать на панельку, чтобы его можно было перепрограммировать.

Транзистор VT1 типа IRF740 можно попробовать заменить IRF840.

Транзисторы VT2–VT4 типа 2N5551 можно заменить КТ503 с любым буквенным индексом. Однако следует обратить внимание на тот факт, что они имеют другую цоколевку.

Светодиоды могут быть любого типа, VD8 желательно взять другого цвета свечения. Диоды VD1, VD2 типа 1N4148.

Резисторы могут быть любых типов, R1 и R3 должны иметь рассеиваемую мощность 0,5 Вт, остальные могут быть 0,125 или 0,25 Вт. Резисторы R9 и R11 желательно подобрать, чтобы их сопротивление отличалось не более чем на 5%.

Конденсатор C1 электролитический на напряжение 16 В, остальные конденсаторы керамические.

Кнопка S1, переключатели S3, S4, переменный резистор R29 могут быть любых типов, которые подходят по габаритам. В качестве источника звука можно использовать пьезо-излучатель или головные телефоны от плеера.

Конструкция корпуса прибора может быть произвольной. Штанга вблизи датчика (до 1 м) и сам датчик не должны иметь металлических деталей и элементов крепления. В качестве исходного материала для изготовления штанги удобно использовать пластиковую телескопическую удочку.

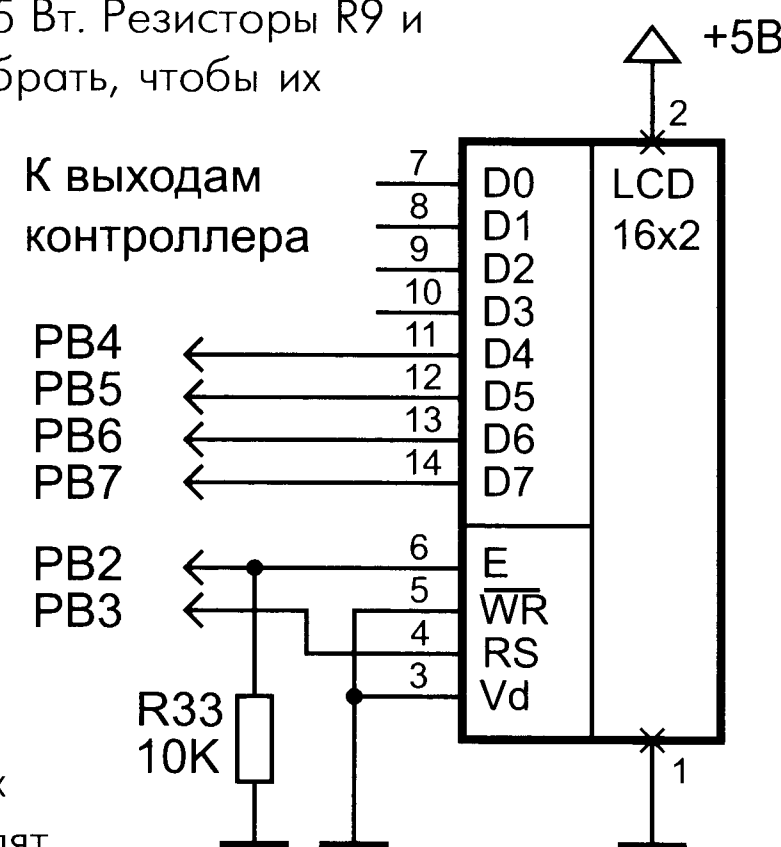


рис. 6

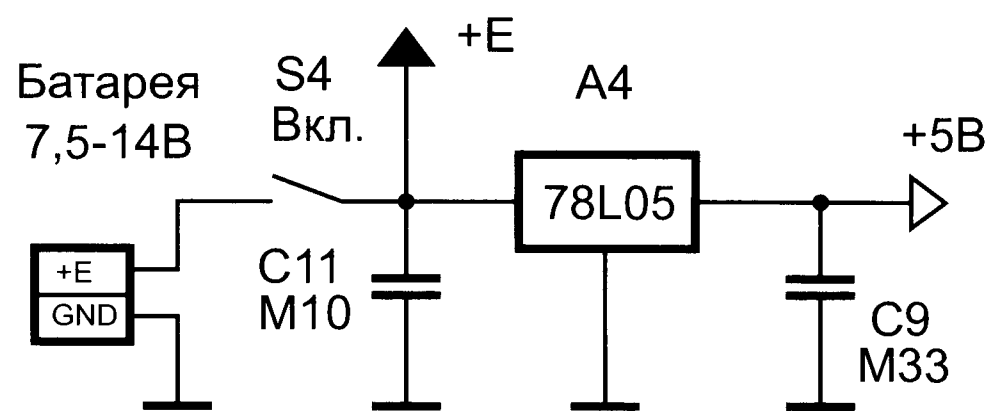


рис. 7

Датчик содержит 27 витков провода диаметром 0,6...0,8 мм, намотанного на оправке 190 мм. Датчик не имеет экрана, и его крепление к штанге должно осуществляться без применения массивных шурупов, болтов и т.д. Для соединения датчика и электронного блока нельзя использовать экранированный кабель из-за его большой емкости. Для этих целей надо использовать два изолированных провода, например, типа МГШВ, свитых вместе.



Перечень электронных компонентов набора NM8042

C1 – 2200 мкФх16 В (диаметр 13 мм);
 C2, C3, C7, C9, C10, C11 – 0,1 мкФ (104);
 C4, C5 – 27 пФ (27 или 270);
 C6, C12, C13 – 470 пФ (471 или n47);
 C8 – 4700 пФ (472);
 D1 – TL074CN;
 D2 – CD4066 – HEF4066, MC14066;
 D3 – AT90S2313-10PI;
 D4 – 78L05;
 Q1 – 10 МГц – кварцевый резонатор 10 МГц;
 R1, R3 – 390 Ом/0,5 Вт – оранжевый, белый, коричне-
 вый;
 R2 – 20 Ом – красный, черный, черный;
 R4, R5, R9, R10–R12, R16, R17, R19, R25, R28 – 10 кОм –
 коричневый, черный, оранжевый;
 R6, R8, R13, R18, R22, R23, R24 – 1 кОм – коричневый,
 черный, красный;
 R7 – 1 кОм – подстроечный;
 R14 – 2 МОм – красный, черный, зеленый;
 R15, R26, R27 – 56 кОм – зеленый, голубой, оранжевый;
 R20 – 20 кОм – красный, черный, оранжевый;
 R21 – 300 кОм – оранжевый, черный, желтый;
 R29 – 10 кОм – переменный резистор RES VAR (16K1);
 S1 – SPA106B1 (кнопка);
 S4 – SS309 (тумблер);
 VD1, VD2 – 1N4148;
 VD3–VD7 – LED диаметром 3 мм, красный;
 VD8 – LED диаметром 3 мм, зеленый;
 VT1 – IRF740;
 VT2–VT4 – 2N5551;
 Y1 – наушники;
 K211 – разъем для наушников;
 BOX-M42BN – корпус;
 20 PIN – колодка для D3 20PIN;
 Наклейка на лицевую панель;
 A8042 – печатная плата размерами 82x52мм.

Расположение компонентов на монтажной плате показано на **рис.9**.

Набор состоит из заводской печатной платы, прошитого контроллера с версией программы V1.0, всех необходимых компонентов, пластикового корпуса и инструкции по сборке и эксплуатации. Конструктивные упрощения были сделаны сознательно, с целью уменьшения стоимости набора.

Доработка корпуса

Перед установкой платы металлоискателя в корпус, в нем необходимо сделать отверстия под выносные элементы.

На **рис.10** показаны отверстия на передней панели под

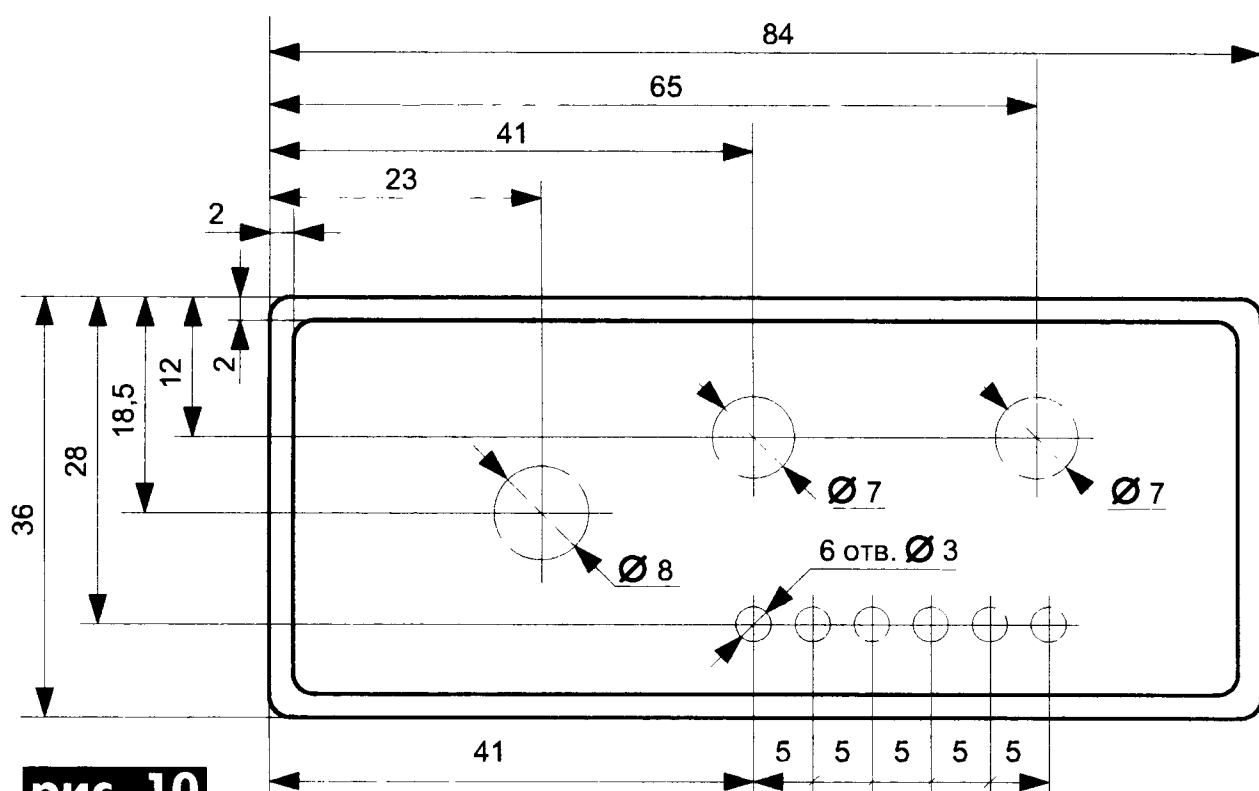


рис. 10

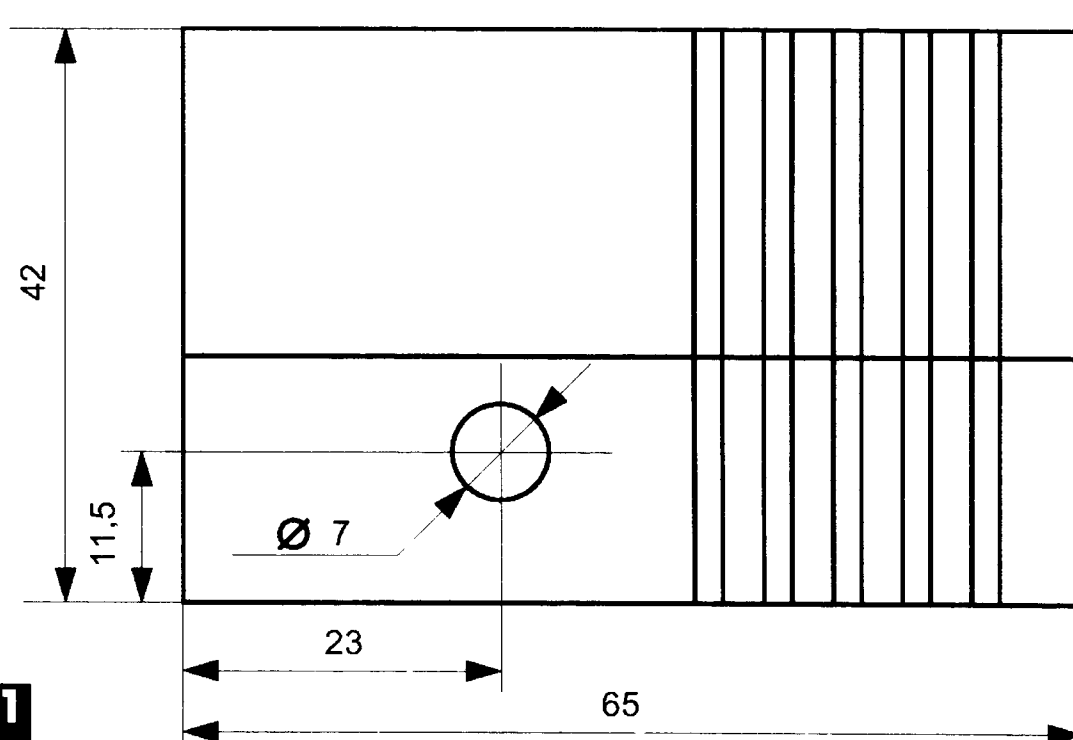


рис. 11

светодиоды, регулятор чувствительности R29, выключатель питания S4 и кнопку сброса S1, на **рис.11** – отверстие на боковой поверхности корпуса под телефонный разъем Earphone JACK, на **рис.12** – отверстия на задней панели под кабель питания и под кабель поисковой катушки.

Изготовление поисковой катушки

Катушка представляет собой 27 витков эмалированного провода сечением 0,7...0,8 мм, намотанных в виде кольца ди-

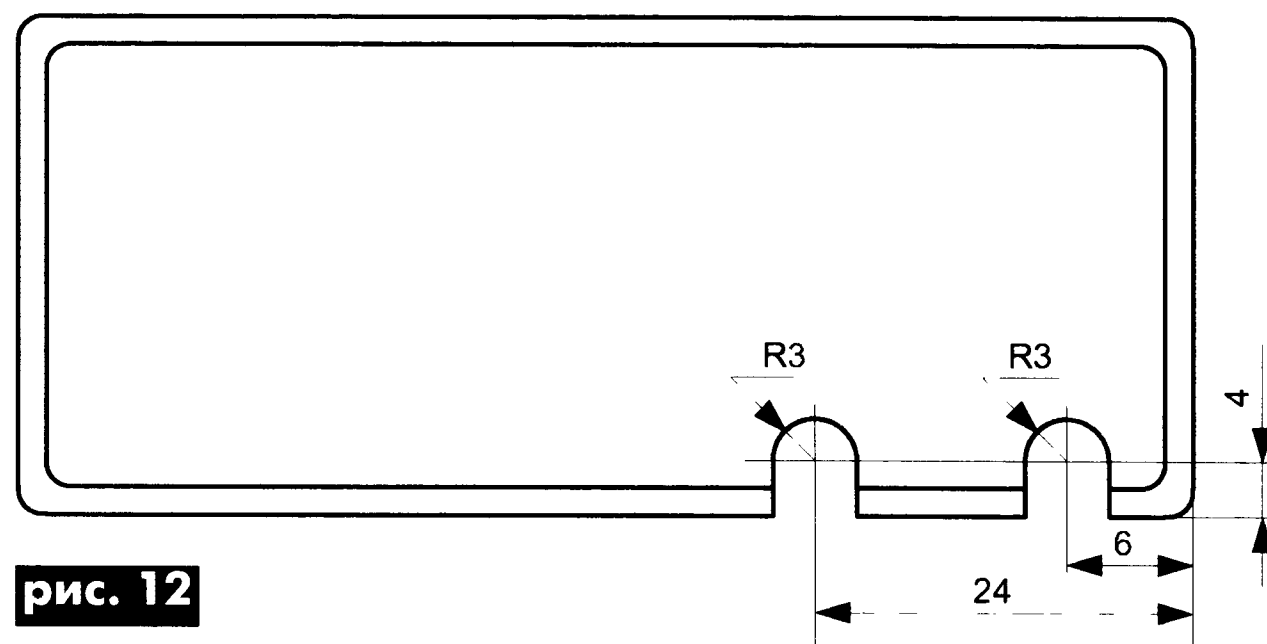


рис. 12

аметром 180...190 мм. После намотки катушки витки необходимо обмотать изоляционной лентой. Для подключения датчика необходимо изготовить витую пару из монтажного провода. Для этого берут два куса провода нужной длины и свивают вместе из расчета одна скрутка на сантиметр. С одной стороны этот кабель подпаивают к катушке, с другой – к плате. Корпус датчика и штанга металлоискателя не должны со-
 держать металлических деталей!

Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат «МАСТЕР КИТ» предлагает набор **NM8042** (электронные компоненты, заводская печатная плата, микроконтроллер с прошивкой, инструкция по сборке) и готовый блок **BM8042** (все компоненты уже установлены на печатной плате).

Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции «МАСТЕР КИТ» можно с помощью **каталога «МАСТЕР КИТ»** и **сайта www.masterkit.ru**, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям «МАСТЕР КИТ».

Сделать заказ на наборы «МАСТЕР КИТ» или заказать каталог Вы можете, воспользовавшись информацией на страницах 62–64 нашего журнала.

Литература

1. Колоколов Ю. – <http://home.skif.net/~yukol>.
2. Щедрин А. – <http://www.aha.ru/~aish>.
3. Щедрин А.И. Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. – М.: Горячая линия–Телеком, 2003. – 173 с.
4. «Мастер КИТ» – <http://www.masterkit.ru>.

Цифровые фотокамеры: аккумуляторы, зарядные устройства, блоки питания

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Цифровые фотокамеры (фотоаппараты) завоевывают все большую популярность не только среди профессионалов, занимающихся фотосъемкой, но и пользуются все большим спросом в любительском фотоделе. Несмотря на многие достоинства цифровых фотоаппаратов, им присущи и некоторые недостатки, например большое потребление электроэнергии от малогабаритных источников питания. Когда камера эксплуатируется в стационарных условиях, эта проблема решается полностью, если изготовить один из блоков питания, предлагаемых в данной статье.

Чтобы привлечь покупателя, азиатские производители предпринимают «революционные» технические решения, снабжая цифровую фотокамеру дополнительными функциями, порой весьма щедро, например, предусмотрев такие функции, как цифровой диктофон (запись звука). Кроме возможности записи звука умудряются предусмотреть даже функции записи подвижного изображения, хотя, естественно, и с невысоким качеством видеозаписи. У этих комбинированных фотокамер может быть еще предусмотрен режим макросъемки: возможность работы камеры с малого расстояния, менее 40 см, начиная даже от 5 см!

Более солидные производители уделяют больше внимания качеству изображения. У дешевых моделей цифровых камер качество изображения значительно хуже и разрешение не превышает 4 мегапикселей (4М).

К новой фотокамере придется дополнительно приобрести карту памяти, зарядное устройство (ЗУ) и аккумуляторы. Карта памяти, входящая в комплект фотокамеры, маленькая по объему и служит для проверки фотокамеры, а для работы необходима карта с большим объемом памяти.

Новые аккумуляторы (в упаковках) продают частично заряженными. Перед началом эксплуатации их целесообразно максимально разрядить (но не ниже 1 В). Вопрос энергоемкости аккумуляторов весьма важен, особенно, если предстоит длительная работа без возможности питания от электросети.

Казалось бы, проблему подключения блока питания (БП) к фотокамере можно разрешить самым простым способом — через отсек элементов питания, подсоединившись непосредственно к их пружинным контактам. Несмотря на то, что все выглядело предельно просто, нас ожидал непредвиденный и интересный сюрприз. Один из двух аккумуляторов вставляют в отсек питания плюсовым выводом кверху, а второй — плюсом вниз. Подвижная крышка оригинальной конструкции (с хитрой системой закрывания и защелкой) выполняет функцию контактной перемычки, соединяющей аккумуляторы последовательно. Кроме этого, она выполняет защитную функцию. Суть этой защиты заключается в том, что в корпусе фотокамеры имеется скрытый (потайной) миниатюрный переключатель, и до тех пор, пока крышка отсека питания не займет полностью свое рабочее положение, камера не включится. Измерить потребляемый камерой ток от внешнего БП, внедрившись в отсек питания, не получилось. Никаких изменений механического характера, естественно, никто осуществлять не собирался по причине сохранения гарантии.

После приобретения дефицитного соединительного штекера (миниатюрный переходник) удалось измерить токи, а также собрать несколько разных конструкций БП для работы камеры от электросети.

При измерениях выяснилось, что ускоренный разряд элементов питания вызывает именно режим записи (фотосъем-

ки), а с работающей фотовспышкой потребляемый ток достигает фантастической (как для элементов питания типоразмера AA) величины — 0,7 А! Без применения фотовспышки фотокамера потребляет ток около 0,4 А. И лишь в режиме воспроизведения (просмотра ранее отснятых кадров на мониторе камеры) ток потребления не превышает 0,2 А (в стационарном режиме, когда не изменяют положения органов управления режимами), обычно не превышает 0,17 А.

Величина потребляемого тока изменяется скачкообразно, например, по причине того, что автоматика, предохраняющая оптику дорогостоящего объектива (как от случайного его повреждения, так и от попадания пыли на линзу объектива), складывает, прячет весь объектив внутрь корпуса фотокамеры и закрывает линзу шторками.

Режим экономии энергии аккумуляторов, предусмотренный в фотокамере, также отслеживает условия эксплуатации камеры, например, в зависимости от вибрации (подвижности в пространстве) ее корпуса. Длительное бездействие аппарата, когда он находится без движения, способствует ускоренному полному отключению питания.

Вместе с фотокамерой Canon A530 и аккумуляторами автор приобрел ЗУ типа (модель) GPKB34P. Это ЗУ позволяет осуществлять одновременную зарядку четырех никель-кадмиевых или никель-металлгидридных аккумуляторов. Предусмотрен переключатель типов указанных аккумуляторов, поэтому аккумуляторы разных типов можно заряжать только по очереди.

Для индикации установлены два двухцветных светодиодных индикатора. Красный свет светодиода излучается в процессе заряда аккумулятора. Об окончании процесса заряда светодиод сигнализирует сменой цвета на зеленый. Однако красный свет индицируется лишь в том случае, когда оба аккумулятора вставлены в кассету и обеспечен надежный контакт в соединении между обоими аккумуляторами. Все сказанное в точности касается и второй пары заряжаемых аккумуляторов.

Следует отметить и некоторые существенные недостатки такого ЗУ, которые выявились при первой же его эксплуатации.

Первый недостаток заключается в чрезмерном прогреве малогабаритного пластмассового корпуса ЗУ как раз в том месте, где установлен сетевой трансформатор. Корпус ЗУ не перфорирован. Перегревается трансформатор и со снятой верхней крышкой при подзарядке даже одной пары аккумуляторов. С двумя парами заряжаемых аккумуляторов прогрев трансформатора усугубляется. Все это происходит при стабильном сетевом напряжении 220 В. С повышением сетевого напряжения до 240 В сетевой трансформатор фактически превращается уже в маленькую печку. С большой степенью вероятности можно утверждать, что в таких условиях работы ЗУ вскоре может выйти из строя.

Второй недостаток заключается в том, что отсутствует автономная индикация подключения устройства к электросети, т.е. если по каким-либо причинам ЗУ останется включенным в сеть, к примеру, без аккумуляторов или при отсутствии (нарушении) контакта между ними, то понапрасну будет перегреваться трансформатор, поскольку на такой случай работы устройства никакая индикация не предусмотрена. Отсутствует сетевой выключатель.



Несмотря на достаточно скромные размеры корпуса ЗУ, его «начинка» и схемотехника выглядят далеко не простейшим образом. Внешний осмотр показывает, что кроме перегревающегося сетевого трансформатора и одной-единственной микросхемы, двух светодиодов и нескольких маломощных транзисторов, здесь нет ничего дорогостоящего или дефицитного. Такая конструкция доступна для повторения.

Реализуемые в широкой продаже адаптеры (БП), предназначенные к разнообразной аппаратуре для питания фотокамер, как правило, не подходят по двум причинам: недостаточный для работы фотокамеры ток; не подходят соединительные штекеры.

Несмотря на тот факт, что часто азиатские адаптеры укомплектованы набором нескольких переходников различного типоразмера, нередко даже тремя одновремен-

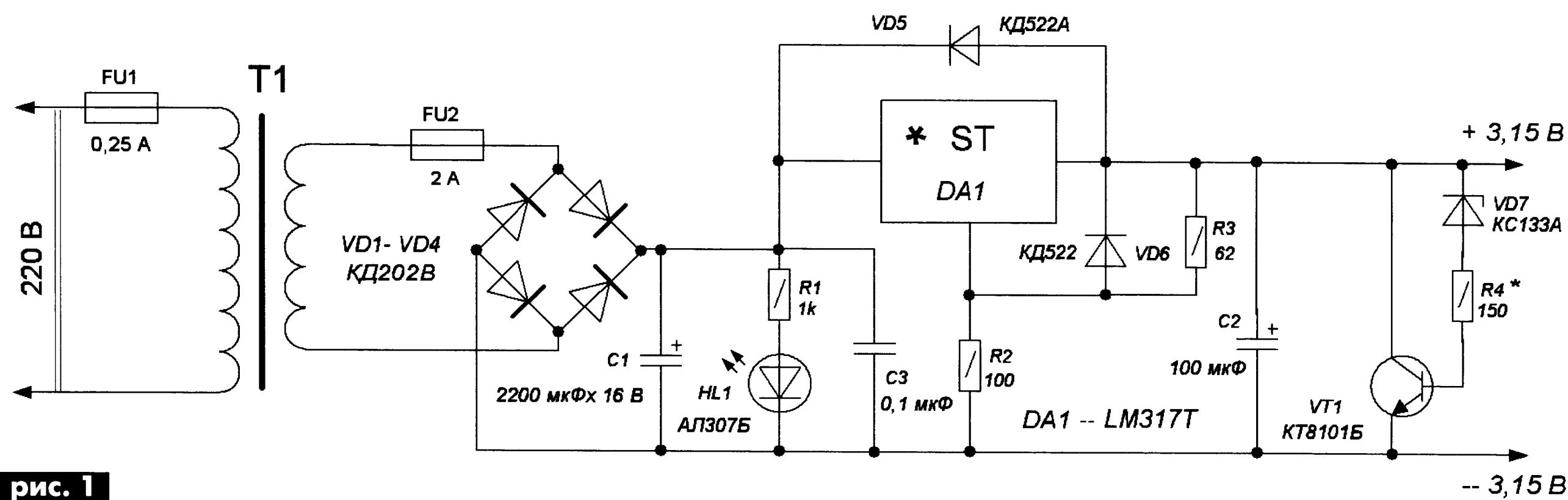


рис. 1

Внешний осмотр микросхемы не позволяет выявить ее тип. Все опознавательные знаки (аббревиатура), какие-либо цифры просто отсутствуют на корпусе микросхемы. Сделано это азиатским производителем предположительно, возможно, чтобы исключить повторение конструкции конкурентами, а также радиолюбителями или ремонтниками.

Несмотря на неприятные моменты, имеются у данного ЗУ и положительные качества. Ради экспериментов были произведены попытки использования этого ЗУ для подзарядки обычных батареек (типоразмера AA). Каким же было удивление, когда батарейки действительно приобретали значительный заряд. Под словом значительный понимается, скорее, неожиданно существенный, поскольку заряженные батарейки обеспечивали работу фотокамеры даже в режиме с фотовспышкой. Речь в данном случае не идет о заряжаемых батарейках, а об обычных «одноразовых» первичных источниках питания.

Читателям известны различные публикации и схемы по теме подзарядки гальванических элементов. Но вот с отзывами о положительных результатах использования подобных устройств дела обстоят весьма скромно, поскольку в реальности позитивный результат получается намного скромнее, чем предполагается. Батарейки умудряются заряжать по-разному: асимметричным током, с отдельной регулировкой длительности импульсов заряда и разряда и т.д. Однако батарейки заряжать не так просто. Батарейки способны воспринимать заряд только до строго определенного момента, после чего они начинают резко терять и оставшийся заряд. В результате подобных процедур вместо подзарядки выходит разрядка... Естественно, далеко не все батарейки (экземпляры) способны воспринимать сообщаемый им заряд. Перед началом процесса заряда выявляют пригодные для этого экземпляры.

С использованием данного ЗУ в целях подзарядки батареек надо помнить о своеобразном коварстве последних. Батарейки способны причинить неприятности, начиная от вытекания их содержимого (внутри ЗУ) и заканчивая взрывоподобными эффектами, также сопровождающимися растеканием и «разлетанием» их содержимого в разные стороны, что может вывести ЗУ из строя.

но, соединенными в единую конструкцию крестообразно, подходящего для фотокамеры переходника-штекера не предусмотрено.

После приобретения подходящего штекера потребляемые камерой токи в разных режимах ее работы были определены.

Итак, определены самые важные требования к сетевому БП фотокамеры. Самое первое и наиболее важное требование – повышенная (по максимуму) надежность БП. Необходимо исключить вероятность появления на выходе БП повышенного напряжения.

Поскольку назначение и схемотехника БП могут быть различными, то было испытано и изготовлено несколько различных конструкций БП для фотокамеры. Масса и габариты БП определяют его назначение. В тех случаях, когда БП предполагается не транспортировать часто, а преимущественно использовать на одном месте как стационарный вариант, то незачем изготавливать сложные импульсные схемы БП, а намного проще использовать малогабаритный сетевой трансформатор (СТ) и обычный линейный стабилизатор напряжения (СН) или так называемый «чоппер», т.е. импульсный понижающий СН. Последний вариант исполнения БП значительно проще сетевого импульсного БП, содержащего, к примеру, контроллер UC3842, дорогостоящий высоковольтный конденсатор и полевой транзистор, оптрон и еще десятка два-три других радиодеталей. По цене сетевой импульсный БП обходится в несколько раз дороже, чем изготовление БП с линейным СН или с чопперным вариантом, как, впрочем, и готовый промышленного БП.

Если сравнивать по энергетическим и массогабаритным показателям, то в маломощных конструкциях БП (до 10 Вт) наиболее ощутимый выигрыш наблюдается в меньшей массе сетевого импульсного БП. Но если принять во внимание промышленное исполнение этих БП, то они фактически одноразовые, поскольку за их ремонт никто из ремонтников не возьмется по причине плотного монтажа и чрезмерных затрат времени (низкая ремонтопригодность).

Сетевой импульсный БП оказывается самым дорогостоящим в затратах на детали и наиболее трудоемким в из-

готовлении. В домашних условиях, пожалуй, только при использовании самых современных микросхем (к примеру, серии ТОРxxx, с контроллерами и полевыми транзисторами внутри) можно достичь схемной простоты в реальности, но цены на такие микросхемы столь высоки, что за эту сумму можно купить весь готовый адаптер (линейный БП) и полностью приспособить его для питания фотокамеры.

Сетевые импульсные БП особенно выручают тогда, когда требуется фактически командировочный (карманный) вариант БП для фотокамеры, где достижим выигрыш по массе, так как в конструкции нет НЧ сетевого трансформатора.

Рассмотрим самые доступные БП для фотокамеры, которые уже хорошо зарекомендовали себя на практике. Схема первого из них показана на **рис. 1**. Эта схема проста благодаря использованию интегрального СН типа LM317T. Судя по отзывам ремонтников-радиолюбителей, интегральные СН очень чувствительны к различного рода перегрузкам, особенно к перенапряжению по входу.

Данная ИМС имеет большой запас, по меркам нашей схемы, что практически исключает вероятность выхода из строя ИМС по этой причине. Поскольку данный тип ИМС имеет как встроенную защиту по ограничению максимального тока в нагрузке, так и тепловую защиту, то конструкция СН в целом удовлетворяет всем требованиям повышенной надежности, предъявляемым к БП для таких недорогих устройств, как цифровые фотокамеры.

Диоды VD5 и VD6 служат для защиты ИМС при перезаряде конденсаторов C1 и C2. Для исключения возможности аварийного появления повышенного напряжения на фотокамере, используется ограничительная защита на мощном транзисторе VT1, который закорачивает выход СН при появлении повышенного напряжения, после чего принудительно перегорает предохранитель FU2, чем и обеспечивается надежная защита фотокамеры от нештатных аварийных ситуаций, связанных с вероятным дефектом ИМС (например, пробоем ее транзисторов).

Защитный узел может быть собран не только на транзисторе, но и на тиристоре, как показано на **рис. 2**. Тиристор КУ202 может быть с любым буквенным индексом. Аналогичные схемы ограничительных (аварийных) защит автор часто применял для защиты нитей накалов кинескопов в так называемых системах «плавных накалов», предназначенных для продления срока службы электровакуумных приборов (кинескопов телевизоров и электронно-лучевых трубок осциллографов).

В качестве защитного транзистора VT1 применялись различные мощные транзисторы, например, типов КТ819 (Г, ГМ) и КТ8101. Среди последних много некондиционных деталей, особенно в отношении резкого снижения $U_{кэ.макс}$ с одновременно завышенным значением $h_{21э}$. А именно экземпляры с большим значением $h_{21э}$ наилучшим образом подходят в качестве VT1. Транзисторы с заниженным значением $U_{кэ.макс}$, по сути, для подавляющего большинства практических случаев рассматривается как непригодные. В данном же случае как раз такие экземпляры транзисторов нас вполне устраивают. Кроме транзисторов типа КТ819 и КТ8101 применялись и составные КТ827. Были времена, когда наблюдался буквально шквал дефектных транзисторов структуры р-п-р, и только на них собирали данные схемы защит.

Схема защиты остается прежней, но эмиттер КТ825 подключают к «плюсу» СН, а с коллектором КТ825 соединяют анод стабилитрона. Напряжение стабилизации последнего может быть меньше из-за увеличенного напря-

жения база-эмиттер составного транзистора (КТ825, 827, 829).

Чтобы транзистор на время перегорания предохранителя FU2 не перегревался и не вышел из строя, его снабжают небольшим теплоотводом в виде флажка. Впрочем, при использовании нормального качества FU2 транзистор не успеет перегреться, как FU2 разорвет цепь питания.

Когда же устанавливают мощный КТ819АМ или КТ808АМ (или другой, аналогичный по параметрам, в металлическом корпусе), то его монтируют на плате вообще без применения какого-либо теплоотвода. Естественно, чтобы защита работала безупречно, нельзя устанавливать в схему в качестве FU2 самодельные «жучки» с неизвестно каким током срабатывания (расплавления). Несмотря на очевидную простоту схемы рис. 1, рассмотрим некоторые нюансы этого СН.

В периодике встречаются схемы с использованием данных ИМС (ее отечественный аналог КР142ЕН12). Нередко предлагаются и варианты с ошибочными номиналами резисторов, например, когда рассматривается и предполагается 3-вольтный вариант СН, но на деле такого напряжения обеспечено быть не может, поскольку предлагается применять резисторы одинакового номинала. В лучшем случае, на выходе СН будет напряжение около 2,2...2,4 В, в зависимости от разброса сопротивлений использованных резисторов.

Согласно схеме (на примере рис. 1), это резисторы R2 и

R3. Для обеспечения устойчивой работы интегрального СН выходной ток ИМС нежелательно выставлять менее 10 мА. Естественно, неудобством является использование дефицитных резисторов прецизионного типа или резисторов

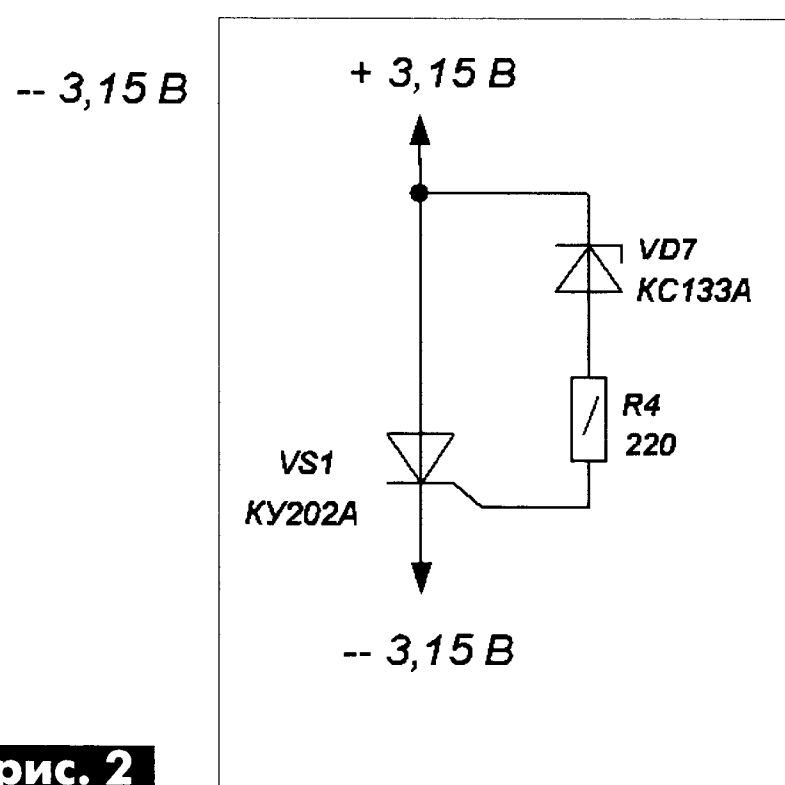
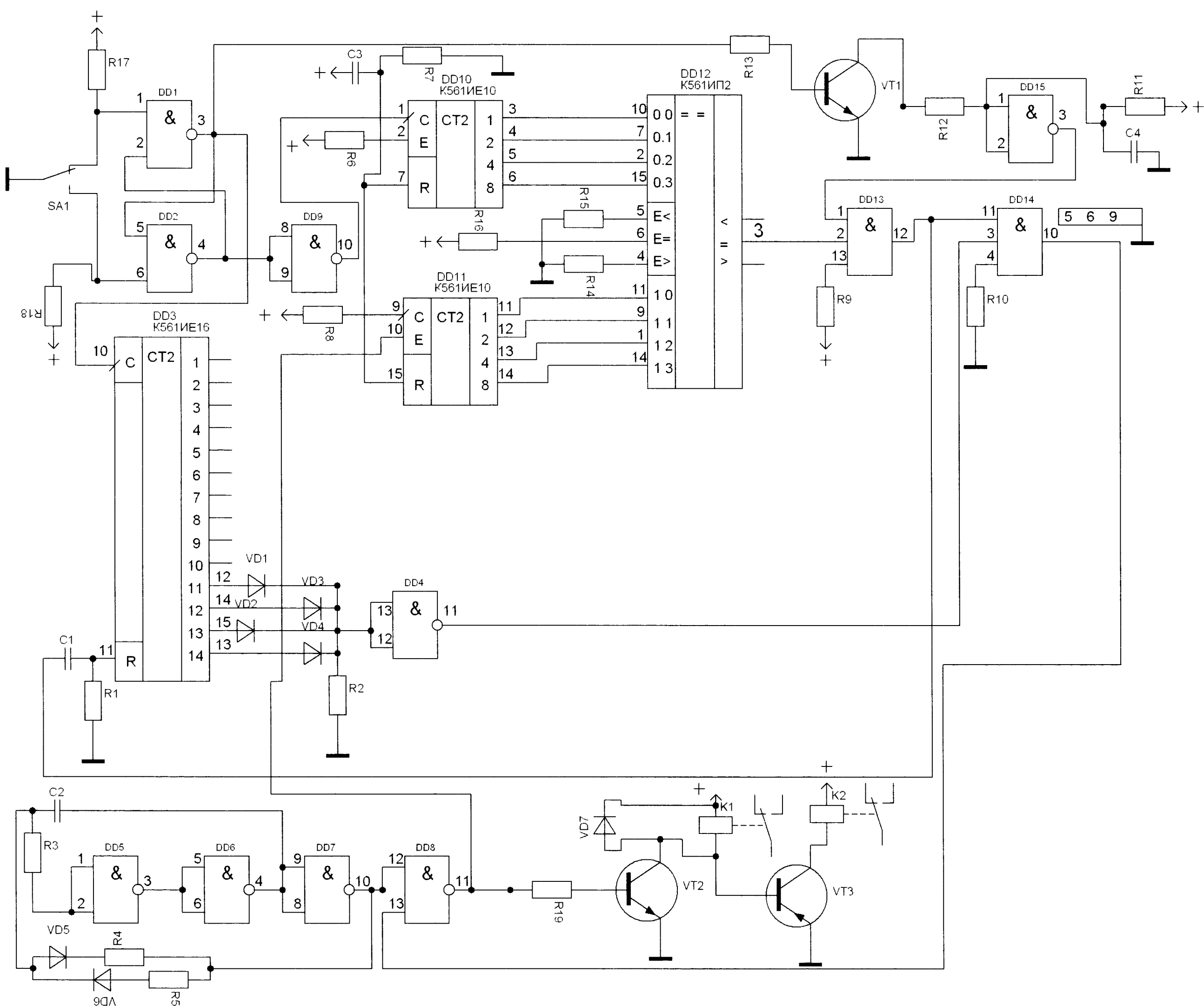


рис. 2

торов из нестандартного ряда (номинала). С учетом этого изготавливались конструкции по схемам рис. 1, где все перечисленные недостатки учтены и устранены.

Все остальные детали могут быть практически любых типов. Предпочтение отдается малогабаритным комплектующим. Сетевой трансформатор Т1 должен быть рассчитан на ток не менее 0,7 А при напряжении на вторичной обмотке 7...9 В. Выгодно применять в качестве диодов выпрямительного моста диоды Шотки, например, 1N5822 (трехамперные) или КД2998 (тридцатиамперные), что позволяет применять в качестве входного напряжения схемы рис. 1 напряжение 6,3 В с накальной обмотки СТ. Мощные диоды КД2998, несмотря на весьма солидный запас по току (согласно справочным данным), имеют достаточно скромные размеры, практически идентичные (трех-, пятиамперным) диодам КД202, то в любом из использованных вариантов исполнений вся конструкция БП получается достаточно компактной и малогабаритной.

Монтаж может быть произвольным, поэтому рисунки печатных плат не приводятся. Микросхему СН размещали на игольчатом теплоотводе с охлаждающей поверхностью примерно 120 см². Номиналы резисторов R2 и R3 могут варь-



все время, пока абонент набирает цифру. С выхода 4 триггера DD1, DD2 через DD9 импульсы поступают на счетный вход счетчика DD10 и переключают его. Если, к примеру, абонент набирает цифру «5», на выходе счетчика DD10 – код 1010. На выходе DD12 – лог.»0». После окончания набора цифры через несколько миллисекунд серийное устройство переключается в исходное состояние – лог.»0». На выходе DD13 – лог.»0», на выходе DD14 – лог.»0». Импульсы с генератора поступают в регистр, одновременно переключают счетчик DD11. Как только счетчик примет цифру «5», установится код 1010. На выходе DD12 – лог.»1», сбрасывает счетчик DD13. На выходе DD14 – лог.»1». Генератор закрыт. Импульсы с электронного корректора передаются в регистр во время межсерийного интервала, который составляет 700...800 мс.

Если абонент набирает цифры «7», «8», «9», «0», межсерийного интервала для передачи этих цифр может не хватить. Для этого собран узел на микросхеме DD3. Как только в счетчик записалась цифра «7», «8», «9», «0» на выходах 12, 14, 15, 13 устанавливается лог.»1». На выходе DD4 – лог.»0», DD14 – лог.»0». Импульсы с генератора поступают в регистр. Как только в счетчик DD11 запишется одна из этих цифр, компаратор выдаст лог.»1» и сбросит счетчик в нулевое состояние, что приведет к закрытию генератора.

Плату ПКП необходимо доработать (изменения соответствуют принципиальной схеме ПКП). Контакты импульс-

ного реле «И» 11-12-13 включаются вместо переключателя SA1. Контакты реле K1 включаются в разрыв абонентского шлейфа (AB провода регистра). Контакты реле K2 включаются в разрыв провода K2, находящиеся на ПКП.

Налаживание сводится к установке длительности импульсов генератора (импульс – 40 мс, пауза – 50 мс). Вместо постоянных резисторов впаивают переменные (автор установил резистор 100 кОм от СВП телевизора). Когда длительность установлена, переменные резисторы заменяют постоянными такого же номинала (предварительно измерив сопротивление). Также выставляют время удержания серийного устройства.

Детали. Резисторы R1, R2, R10, R14, R15 – 1,1 МОм; R6, R8, R9, R12, R16–R19 – 10 кОм; R7 – 200 кОм, R11 – 100 кОм; R4, R5 – подбирают в процессе наладки. Конденсаторы C1 – 0,3...0,5 мкФ; C2, C3 – 0,3 мкФ; C4 – 0,1...0,5 мкФ, подбирают экспериментально. Диоды – КД102. Транзисторы VT1, VT2 – КТ315; VT3 – КТ361. Микросхемы DD5–DD8 – К561ЛА7, 1 корпус; DD1, DD2, DD4, DD9 – К561ЛА7 (или 176), 1 корпус; DD3 – 561ИЕ16; DD10, DD11 – К561ИЕ10, 1 корпус; DD12 – К561ИП2; DD13, DD14 – К561ЛП13, 1 корпус; DD15 – К561ТЛ1. В качестве реле применены герконы РС55Б. Реле можно заменить транзистором КТ829 и включить его в разрыв абонентского шлейфа.

На стенде схема работала прекрасно. Если ее улучшат, автор будет очень рад.

Импульсные блоки питания на микросхеме LM2577

С.М. Абрамов, г. Оренбург

Широкое распространение получили импульсные DC/DC-блоки питания, ввиду их более высокого КПД по сравнению с линейными. Хотя они и уступают линейным в меньшей стабильности выходного напряжения, но при значительном изменении входного напряжения на них рассеивается меньшая мощность. Производится довольно широкая номенклатура различных микросхем, на основе которых возможно выполнение подобной задачи. В данной статье рассмотрены практические схемы двух блоков питания на основе микросхемы LM2577T-AJL.

Краткие характеристики микросхемы:
Напряжение питания3,5...30 В
Частота внутреннего генератора52 кГц
В состав данной микросхемы входит 3-амперный выходной транзистор структуры п-р-п с граничным напряжением эмиттер-коллектор 65 В.

Микросхема имеет внутреннюю токовую и температурную защиту.

Принципиальная схема, показанная на **рис. 1**, представляет собой простой индукторный преобразователь. Сетевое напряжение 220 В преобразовывается трансформатором T1 в более низкое 8...16 В, затем выпрямляется диод-

входное, то лучше использовать обратноходовый преобразователь (**рис. 2**).

Работа основной части схемы не отличается от предыдущей с той лишь разницей, что энергия запасается не в дросселе L1, а в трансформаторе T2, и после закрытия транзистора микросхемы передается во вторичную обмотку. За счет коэффициента трансформации, а в большей мере потому, что постоянное напряжение не может пройти через обмотки трансформатора, можно достичь меньшего выходного напряжения, чем входное. При этом следует опасаться подавать на вход микросхемы напряжение выше 32 В, так как выбросы на выходном транзисторе могут быть выше предельно допустимого напряжения эмиттер-коллектор 65 В. Цепочка VD6VD7 служит для ограничения обратного напряжения на первичной обмотке трансформатора T2.

Детали. Микросхема с индексом «-AJL» рассчитана на регулируемое потребителем выходное напряжение. С индексом «-12» и «-15» – на фиксированное выходное напряжение соответственно 12 и 15 В. При этом вывод 2 микросхемы необходимо без резистивного делителя подключить непосредственно к выходу. Трансформаторы T1 в обеих схемах на мощность 8...10 Вт, если выходное напряжение, как на схемах,

24 В и токе 200 мА. Если необходимо получить широкий диапазон входного напряжения, например от 8 до 16 В по первой схеме и 8...32 В по второй, то провод необходимо выбрать диаметром не менее 1 мм (чем выше вход-

ное напряжение, тем меньший ток потребляется от обмотки).

В качестве диодов VD1–VD4 в обеих схемах применены диоды КД213, при большем входном напряжении преобразователя, а также меньшей потребляемой мощностью в нагрузке возможно применение менее мощных диодов, например КД209. Все резисторы типа МЛТ 0,125, электролитические конденсаторы типа К50-35 или аналогичные. Керамические конденсаторы типа КД. Их желательно устанавливать как можно ближе к микросхеме. Дроссель L1 намотан на феррите Ч-18х11 и содержит 53 витка провода ПЭЛШО диаметром 0,4 мм. Между чашечками устанавливают прокладку толщиной 0,2 мм. Трансформатор T2 намотан на феррите E20/10/6 с зазором в центральном керне 0,25 мм и содержит первичная обмотка 33 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,45 мм, вторичная – 45 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,31 мм.

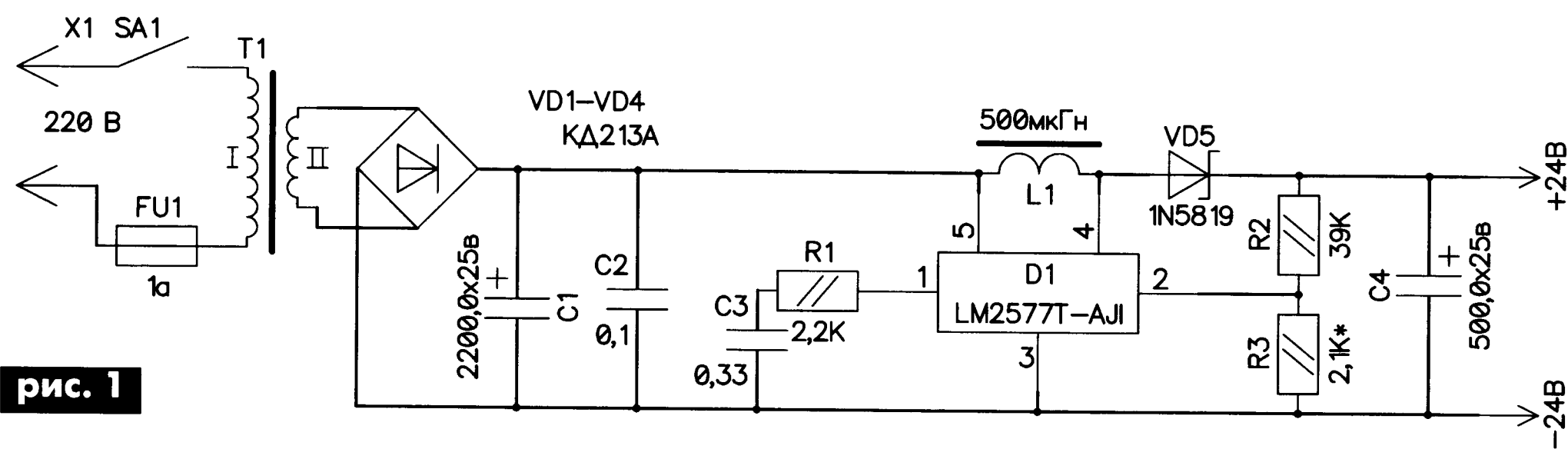


рис. 1

ным мостом на VD1–VD4 и сглаживается конденсатором C1. Выпрямленное напряжение поступает на вывод 5 D1, в результате чего запускается внутренняя схема и генератор. Внутренний транзистор замыкает выводы 3 и 4, в результате чего происходит накопление энергии во внешней индуктивности L1, при этом диод VD5 закрыт. После того как транзистор закроется, энергия с индуктивности поступит через открытый диод VD5 на конденсатор C4, и он зарядится до определенного напряжения. При этом выходное напряжение, т.е. напряжение на емкости сравнивается с опорным 1,23 В, и, если оно ниже, процедура повторится в следующем такте. Если оно больше, то длительность времени открытия транзистора уменьшится. Таким образом, на конденсаторе наблюдается пилообразное напряжение амплитудой в несколько милливольт и частотой генератора. Выходное напряжение можно регулировать в широких пределах, но оно не может быть ниже входного, так как в этом случае откроется диод VD5, и напряжение поступит на выход, при этом транзистор микросхемы всегда закрыт. Если необходимо создать преобразователь с более низким напряжением, чем

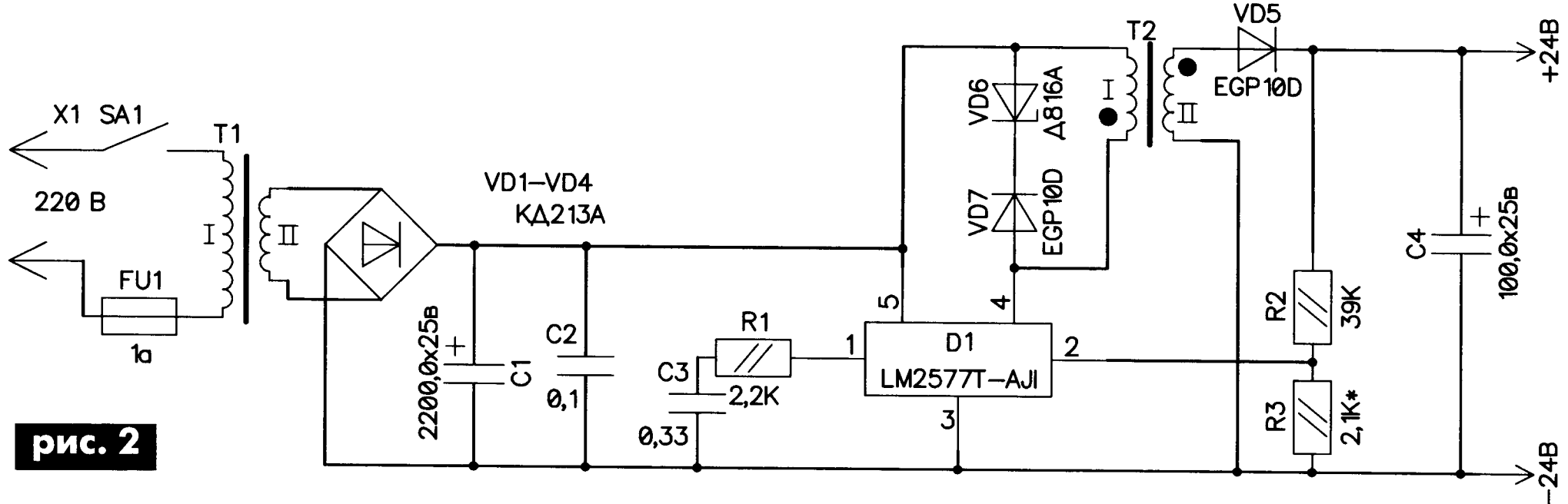


рис. 2

Автоматическое зарядное устройство

Д.Я. Андрухов, пгт Клевань

Испытав около десятка схем зарядных устройств (ЗУ), автор попытался создать удобное ЗУ для автомобильных аккумуляторных батарей (АКБ). В результате была собрана схема, которая уже работает около года.

При отсутствии КТ728, подбирается любой тиристор, мощнее КУ202 (КУ202 нужно установить на радиатор). На транзисторе VT1 выполнен простой и надежный в работе блок автоматики [1]. В качестве предохранителя F2 хорошо

подходит ИЭК на нужный ток (автор применил автомат на 10 А). В качестве выпрямителя применен мостик на ток 20 А – такой вариант дороже, но существенно упрощает конструкцию. Вместо R6 можно установить лампу на 12 В/10 Вт. Этот резистор нужен для нормальной работы симистора на высокоомной или индуктивной нагрузке.

Детали. Конденсатор C1 на напряжение не менее 200 В, резисторы типа МЛТ, неоновая лампа с одинаковыми по конструкции и размерам электродами, что обеспечивает симметричность импульсов тока в первичной обмотке.

Наладка несложная, сводится к

установке на R4 максимального тока, на подключенной нагрузке (АКБ), при максимальном сопротивлении R3. Автоматику налаживают с помощью полностью заряженного аккумулятора (14,2...14,5 В), устройство включают в сеть и подключают АКБ, вращением потенциометра R10 добиваются прекращения тока, который контролируют по РА1. На этом настройку ЗУ можно считать законченной.

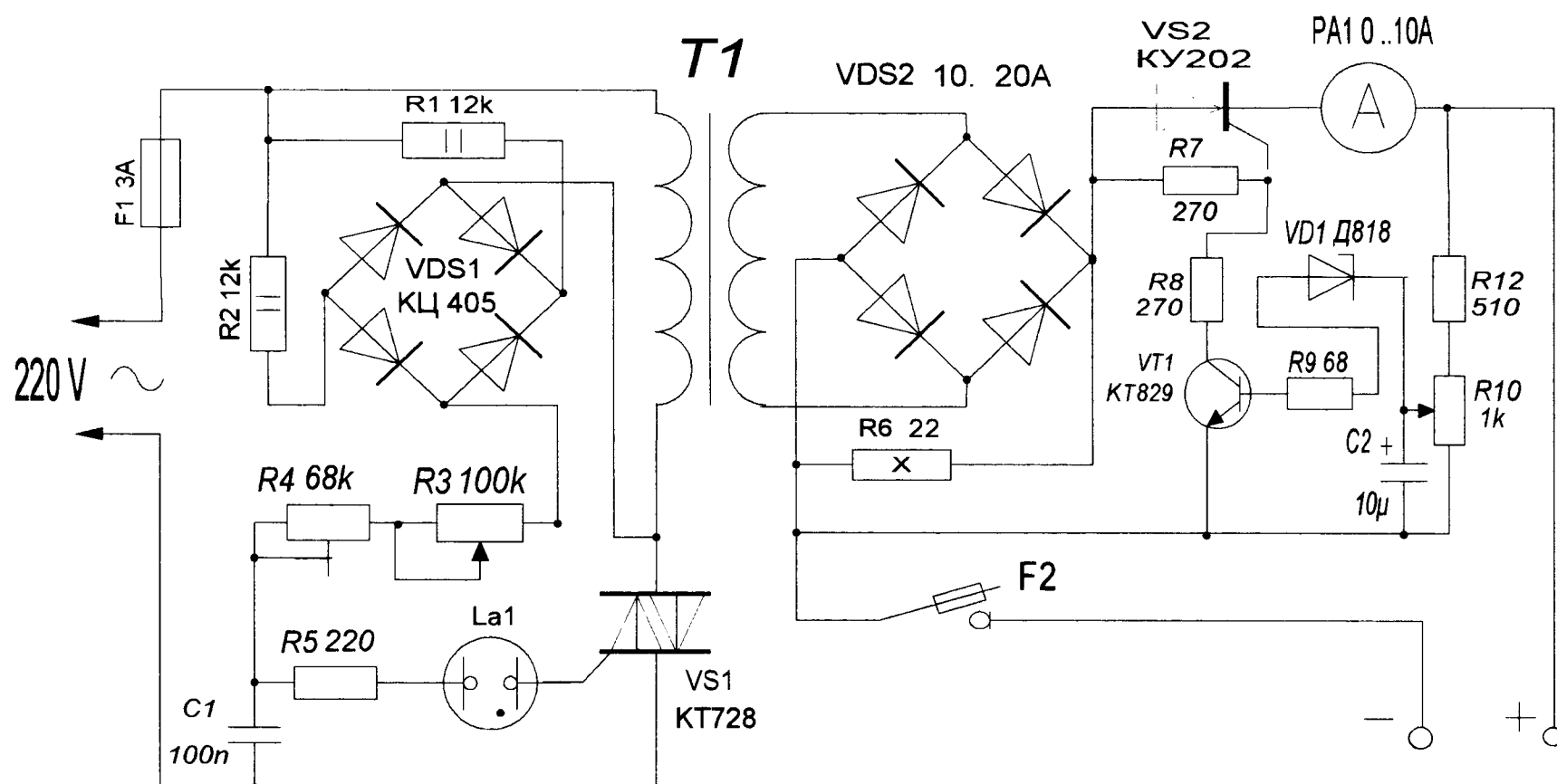


Схема ЗУ показана на **рисунке**.

Трансформатор желательно применить готовый с напряжением вторичной обмотки 20 В и соответствующим максимальным током при данном напряжении. Автор применял ТС-180, в итоге с учетом всех потерь максимальный безопасный (элементы почти не нагревались) зарядный ток всего устройства составил 8 А.

Если необходим эксперимент

В.М. Палей, г. Чернигов

Если возникает необходимость многократного отключения и даже переключения выводов микросхем с DIP-корпусами, установленных на печатной плате, в случае сложных ремонтов, экспериментов в процессе разработки новых или усовершенствования действующих конструкций, можно воспользоваться предлагаемым решением.

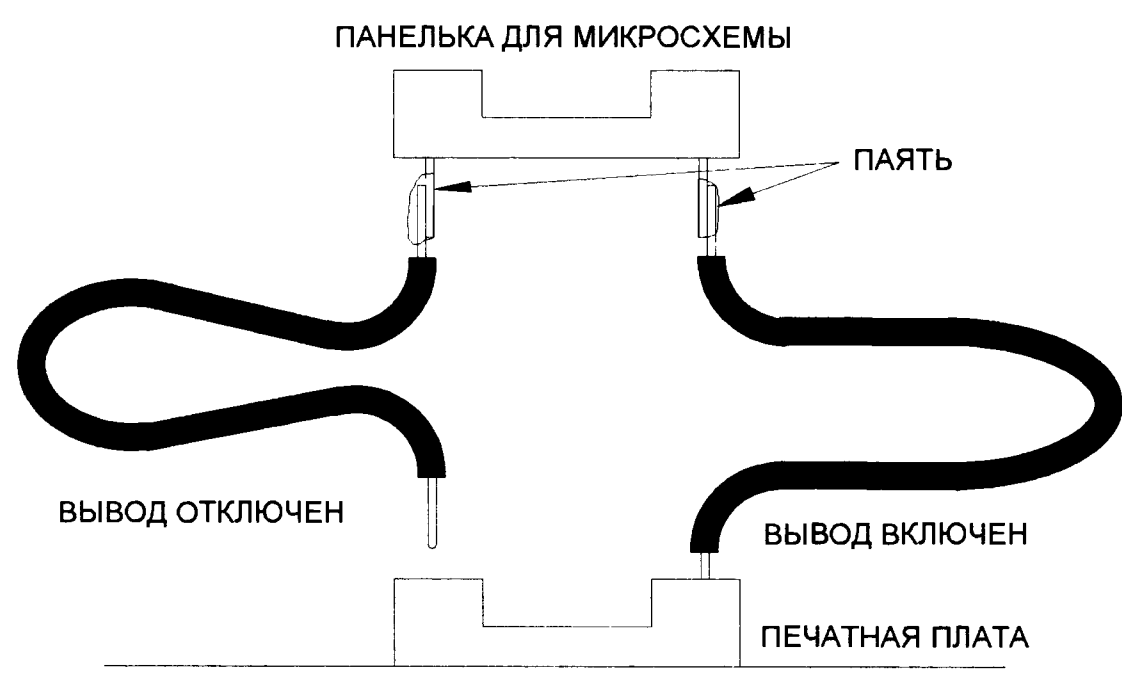
Известно, что печатные платы не предназначены для многократного монтажа/демонтажа элементов. Многие радиолюбители аккуратно обрезают выводы микросхемы, а потом выпаивают каждую оставшуюся «ножку» по отдельности с последующей очисткой монтажного отверстия иглой, спичкой и т.д. Конечно, для демонтажа микросхем используются различные насадки для паяльников, а в последнее время все большее распространение получают паяльные станции. Но при этом относительно дешевые станции, работающие по принципу электрического фена, не оправдывают ожиданий, а инфракрасные из-за высокой стоимости большого распространения среди радиолюбителей пока не получили.

Микросхема все же заменена, а устройство по-прежнему не работает... С планарными корпусами несколько проще: если выводы не слишком жесткие, их «поднимают», а вот с DIP так поступить невозможно, поэтому чаще всего приходится перерезать дорожки печатных проводников.

Бывают случаи, когда описанные процедуры приходится повторять многократно, что приводит практически к разрушению конструкции: появляется навесной монтаж с дополнительными повреждениями и вытекающими отсюда последствиями. При этом установка панелек для быстрой замены микросхем решает проблему только частично: в этом случае

отключить вывод микросхемы все равно нельзя без обрезки дорожки. А если это нужно сделать с двух сторон печатной платы или под корпусом микросхемы?

В такой ситуации проблему можно решить, потратив на это всего лишь несколько минут. Для этого на печатную плату устанавливают панельку (если ее еще нет) для микросхемы, предварительно восстановив ранее нарушенный монтаж. Еще одну такую же панельку подключают к первой с помощью проводников, сформированных, как показано на **рисунке**.



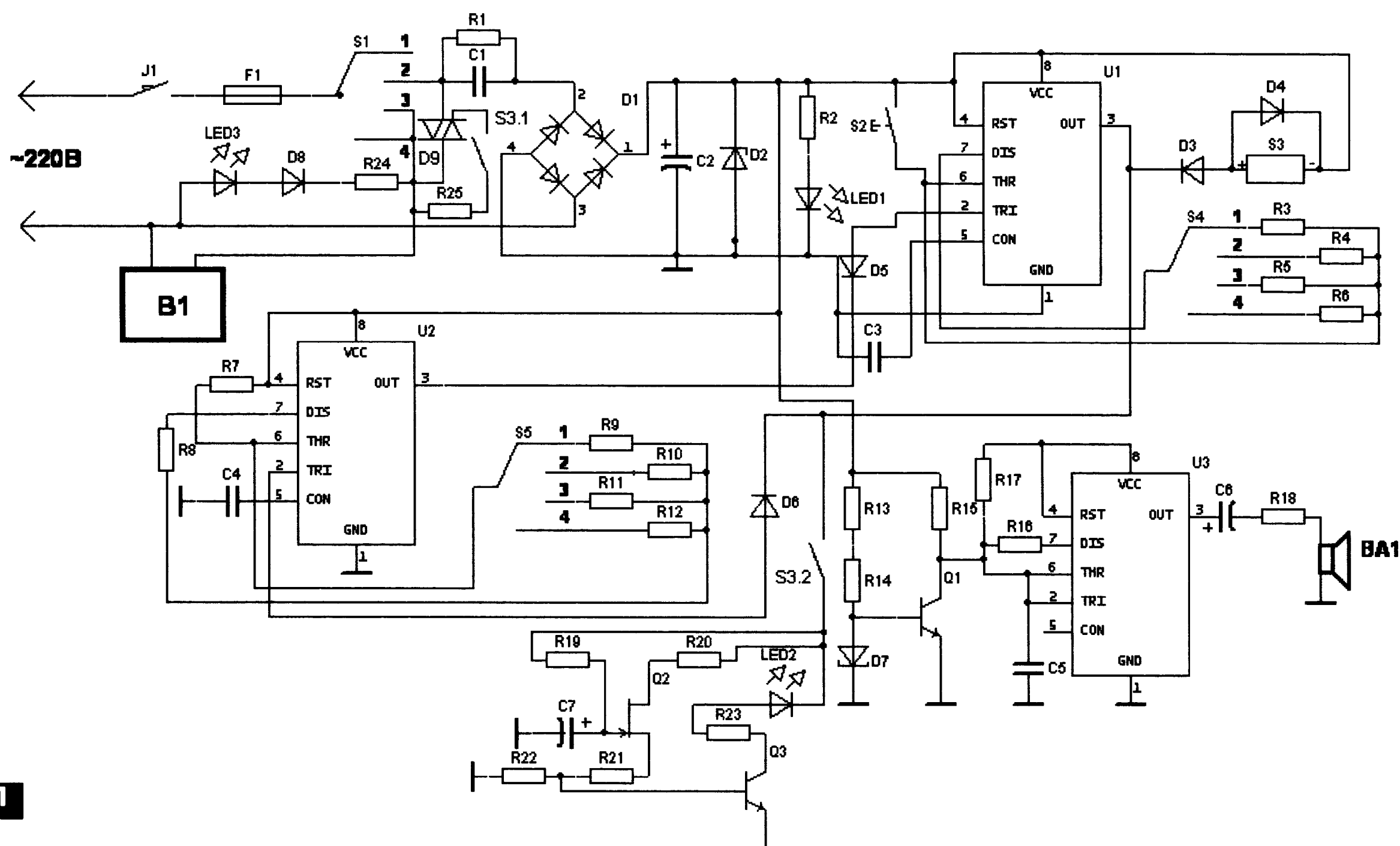
Такая формовка проводников позволяет легко и многократно отключать и даже переключать выводы микросхемы с помощью пинцета, что дает возможность произвести необходимые измерения, изменять принципиальную схему, заменять один логический элемент другим и т.д.

«Электронный охранник» в полуденную жару

Р.Н. Балинский, г. Харьков

Лучшее средство защиты от жары – вентилятор с «электронным охранником», с помощью которого можно управлять работой вентилятора. Переключателем S4 (рис. 1) задают длительность включенного состояния вентилятора, а переключателем S5 – выключенного. Тем самым можно обеспечить наиболее комфортную температуру в помещении.

Для повышения надежности схема не имеет отдельного трансформатора, и напряжение через гасящий конденсатор C1 подается на выпрямительный мост D1, где оно выпрямляется, сглаживается конденсатором C2 и фиксируется стабилитроном D2 на уровне 15 В. Работа схемы подтверждается свечением светодиода зеленого цвета свечения



LED2 пульсирует синим цветом. По окончании работы таймера U1 на таймер U2 подается отрицательный импульс, запускающий таймер паузы. По окончании его работы импульс снова запускает таймер работы U1, двигатель вентилятора запускается, и дальше процессы повторяются.

Пульсар подтверждения работы вентилятора выполнен на однопереходном диоде Q2 и биполярном транзисторе Q3. Узел пожарной сигнализации выполнен на туннельном диоде D7, транзисторе Q1, таймере U3. В качестве датчика температуры применен позистор R14, который имеет позитивную характеристику: с ростом температуры его сопротивление растет. Схему настраивают таким образом, чтобы при нормальной температуре туннельный диод работал на второй, восходящей части его характеристики, таймер, который работает здесь в мультивибраторном режиме, был заторможен и динамик BA1 молчал.

При значительном повышении температуры сопротивление позистора возрастает, туннельный диод D7 скачком «опрокидывается» на начальный участок характеристики, мультивибратор вырабатывает импульсы, которые подаются на динамик BA1. Пользователю необходимо отключить систему от сети ~220 В.

Конструкция. Для привлекательного внешнего вида всего устройства целесообразно выполнить всю конструкцию в виде подставки под вентилятор, надписи сделать методом шелкографии. В качестве сетевого шнура лучше использовать витой шнур от электробритвы. При изготовлении приставки можно применить навесной монтаж или изготовить печатную плату (рис.2). В первом случае весь монтаж внутри приставки можно вести проводом МГТФ-0,14 мм или МГШВ-0,2 мм. При использовании печатной платы, которую можно изготовить любым доступным способом, также в качестве монтажных проводов или перемычек следует использовать вышеперечисленные провода.

При изготовлении корпуса светодиода выводят на переднюю панель, сетевой шнур и предохранитель располагают сзади; позистор R14, служащий датчиком температуры, устанавливают рядом с симистором R14. Крепление приставки к корпусу вентилятора производят винтами с потайной головкой, посаженной на клей или эмаль. Перед креплением приставку красят под цвет вентилятора.

Настройку приставки производят в несколько этапов: сначала отдельно от схемы приставки проверяют узел световой и звуковой сигнализации, затем работу таймеров пуска и паузы в работе вентилятора на лабораторном столе и в заключение производят комплексную настройку всего изделия.

Вначале с помощью лупы проверяют печатную плату на отсутствие микротрещин и коротких замыканий, а затем организывают лабораторный стол для проверки. Для этого подойдет регулируемый блок питания на 2 Вт/15 В, мультиметр, осциллоскоп. Дальше подпаивают провода в соответствующие точки печатной платы и подключают узел пульсирующего света к блоку питания, где выставлено напряжение 15 В. Регулировкой резисторов R19, R21 добиваются яркой и четкой пульсации светодиода LED2, мультиметром измеряют сопротивления этих резисторов и впаивают их в схему.

Далее проверяют узел пожарной сигнализации. Для этого подстроечный резистор R13 сопротивлением 510 кОм впаивают в схему. В расщелку с ним включают токовую шкалу мультиметра для замера тока через туннельный диод D7 при настройке.

Всякий, кто работал с этими полупроводниковыми приборами, знает, с какой тщательностью следует проводить

эксперимент: первая восходящая ветвь в примененном здесь арсенид-галлиевом туннельном диоде получается всего при 55 мВ и имеет максимум тока 0,67 мА, а вторая – 250 мВ при токе 10 мА. «Опрокидывание» (переключение с

одной ветви на другую) диода происходит стремительно, при этом важно обеспечить долговременную стабильность параметра, чтобы не было ложных срабатываний схемы. Регулировкой R13 выставляют в этой цепи ток величиной порядка 0,7 мА, динамик BA1 будет издавать прерывистые звуки. Подстройкой R16, R17 подбирают необходимую тональность звучания. Замеряют мультиметром сопротивления этих резисторов и впаивают их в схему.

Внимание! Не следует проверять исправность туннельного диода тестером, так как он тут же будет разрушен.

Затем уменьшением сопротивления R13 доводят ток в этой цепи до 10 мА. Замеряют величину этого сопротивления и записывают значение. В электрической или газовой духовке устанавливают температуру порядка +100°C, помещают туда позистор R14 и держат всю схему под напряжением не менее 20 мин. Схема должна переключиться и включить звуковую сигнализацию. Если этого не происходит, подстраивают резистор R13.

Далее производят настройку таймеров работы и паузы вентилятора. Обе настройки одностипны, разница в величине выдержки времени уставок, что определяется сопротивлениями резисторов, поэтому достаточно рассмотреть настройку таймера работы U1. Вместо R3 в плату впаивают потенциометр на 1 МОм, выставив первоначально 100 кОм. Сопротивления остальных резисторов обоих таймеров определяют аналогично. Кнопкой S2 включают таймер, по часам определяют время старта. При данном сопротивлении таймер отработает приблизительно 15 мин. Пользователь выбирает время работы и паузы вентилятора и экспериментально определяет длительность (в минутах), после чего резисторы нужных номиналов впаивают в переключатели обоих таймеров. Подбором R18 подбирают нужную громкость динамика BA1. В заключение проводят комплексную проверку всего изделия, при необходимости внося корректировку. Подключение потребителей приведено в **таблице**.

Детали. Все резисторы типа ОМЛТ-0,25. Резистор R1 – 1 МОм; R2, R23* – 2 кОм; R3*–R6*, R9*–R12* – 110 кОм; R13*, R16*, R17*, R19*, R20* – 18 кОм; R15 – 5,1 кОм; R7* – 22 кОм; R8* – 15 кОм; R18* – 10 Ом; R21, R22* – 470 Ом. Конденсатор C1 – К73-11 емкостью 0,82 мкФх400 В; конденсаторы C2, C6, C7 типа К53-6 емкостью 1000 мкФх16 В; конденсаторы C3–C5 типа КМ-6 емкостью 0,01 мкФ. Полупроводниковые приборы: D1 – КЛ407А; D2 – СБ429-15; D3–D6 – C1702; D9 – ТО126L; U1–U3 – NE555; LED1–LED3 – LZR181; Q2 – 2N3483; D7 – А650; Q1, Q3 – 2SC2120; R14 – СТ5-1 сопротивлением 10 кОм. Переключатели S1, S4 – SK11; S3 – G6H2-100; BA1 – AL11P; J1 – MT1; F1 – ВП 1-1 на ток 1 А.

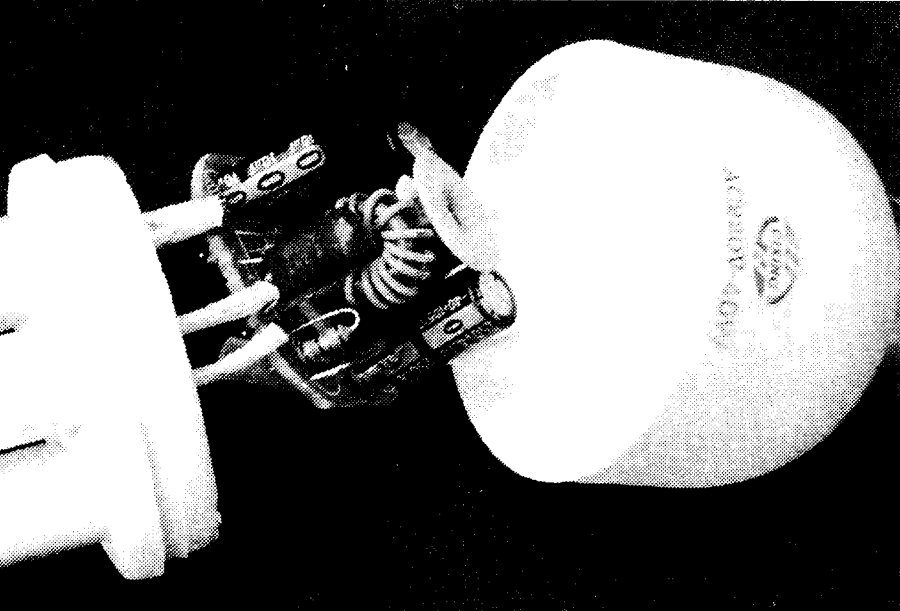
табл.

№ вывода	Наименование цепи
1–2	Сеть ~220 В
3–4	Выключатель J1
5–6	Предохранитель F1
7–8	Резерв
8–9	Светодиод LED3
10–11	Вентилятор В1
12–13	Светодиод LED1
14–15	Кнопка S2
16–17	Светодиод LED2
18–19	Динамик В1

Некоторые особенности одной из промышленных конструкций ЛДС

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

В последнее время отечественный рынок наводнен малогабаритными лампами дневного света (ЛДС) со встроенными пускорегулирующими устройствами на основе транзисторных инверторов. В целом использование таких ЛДС экономически оправдано, но ощутить это потребитель сможет как минимум чем через год эксплуатации этих ламп. Фирмы-производители на упаковках своей продукции заявляют наработку ЛДС до отказа более 6...8 тыс. ч.



Многие покупки сейчас совершаются на стихийных рынках... На одной из распродаж неплохо раскупались ЛДС CIXING 40W SL*PRISMATIC. Этому способствовала низкая цена товара – 8 грн. Продавец добросовестно проверял товар, кратковременно включая ЛДС в сеть. Они зажигались, но, как оказалось дома, «работой» это назвать невозможно. Некоторые вообще перестали зажигаться, другие прекратили свою работу через 1...2 мин горения, одна регулярно мигала при работе. Из пяти купленных ламп отказали все и весьма быстро. Затянувшееся ожидание директора торговой фирмы подтолкнуло посмотреть на схему бракованной ЛДС на 40 Вт (рис. 1). Она была составлена по рисунку реальной печатной платы изделия (рис. 2).

Внешне схема была типовой: полумостовой инвертор на транзисторах VT1, VT2. Она очень похожа, в частности, на схему рис. 1 [1]. Главное отличие состоит в подключении одного из выводов ЛДС не к плюсовому выводу выпрямителя, а в общую точку конденсаторов C1, C2. Это позволило вмес-

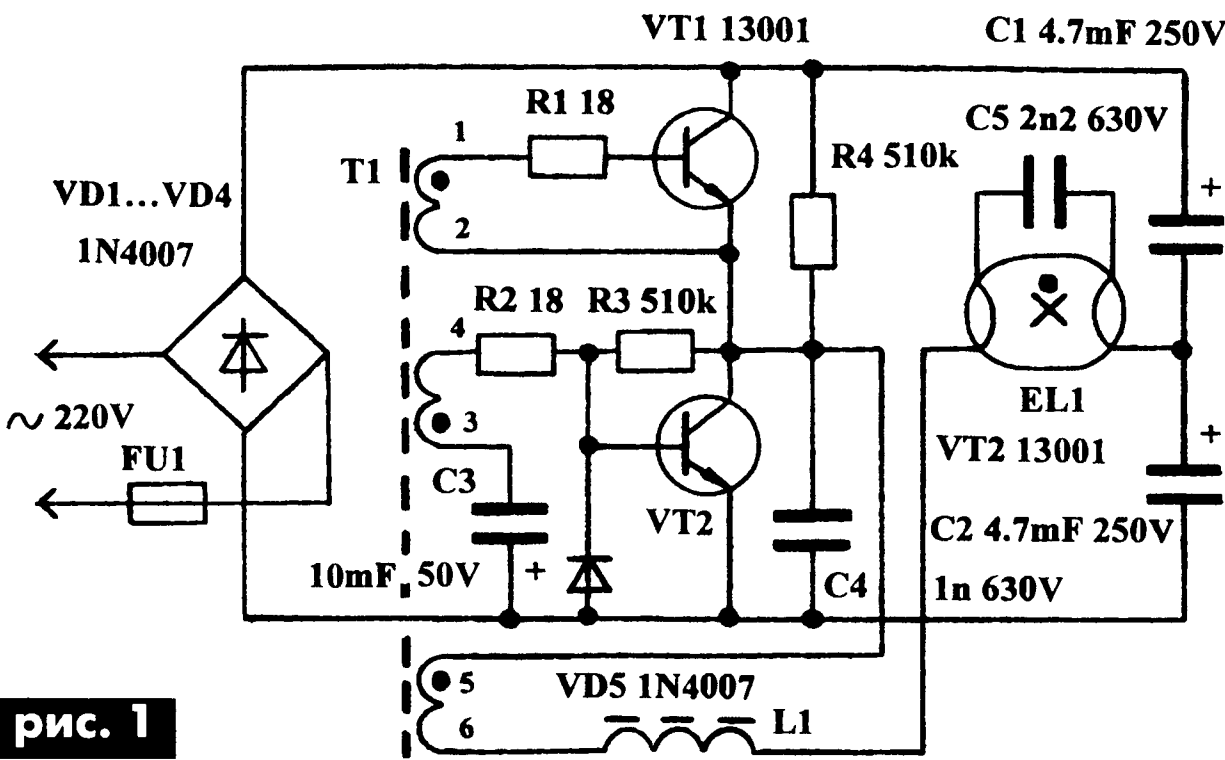


рис. 1

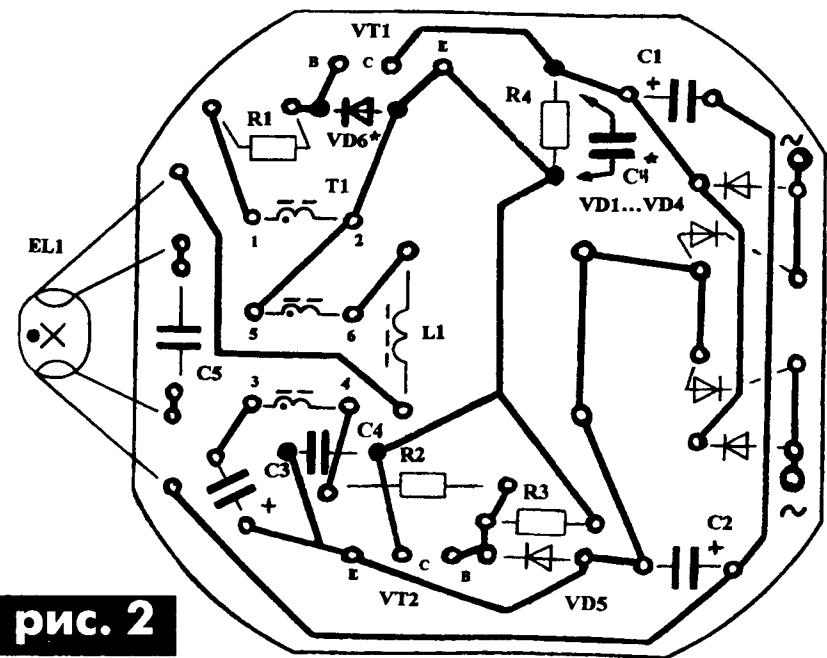


рис. 2

то высоковольтного конденсатора фильтра применить два более низковольтных, а значит, и менее дорогих. Это, конечно, не было главной задачей конструкторов. Более важным бы-

ло для фирмы-изготовителя отойти от прообраза хоть чуть-чуть, чтобы можно было утверждать, что применяемая схема является интеллектуальной собственностью именно этой фирмы. Вторым отличием схемы рис. 1 от прототипа было... место включения конденсатора C4. По идее это снабберный конденсатор, предназначенный для запуска автогенератора. Вот этот-то конденсатор и оказался виновником большинства отказов устройств, выполнявшихся фирмой по схеме рис. 1. Стоило перепаять этот конденсатор на свое стандартное место, параллельно резистору R4 (рис. 2), и схема заработала. Печатную плату при этом не требуется изменять. Достаточно выпаять из нее конденсатор C4 и запаять его со стороны рисунка печатных проводников параллельно резистору R4. Для изоляции конденсатора достаточно надеть на него отрезок хлорвиниловой трубочки. Диод VD6 типа 1N4007 в плату изготовителем не устанавливался в целях экономии! При модернизации платы это желательно сделать.

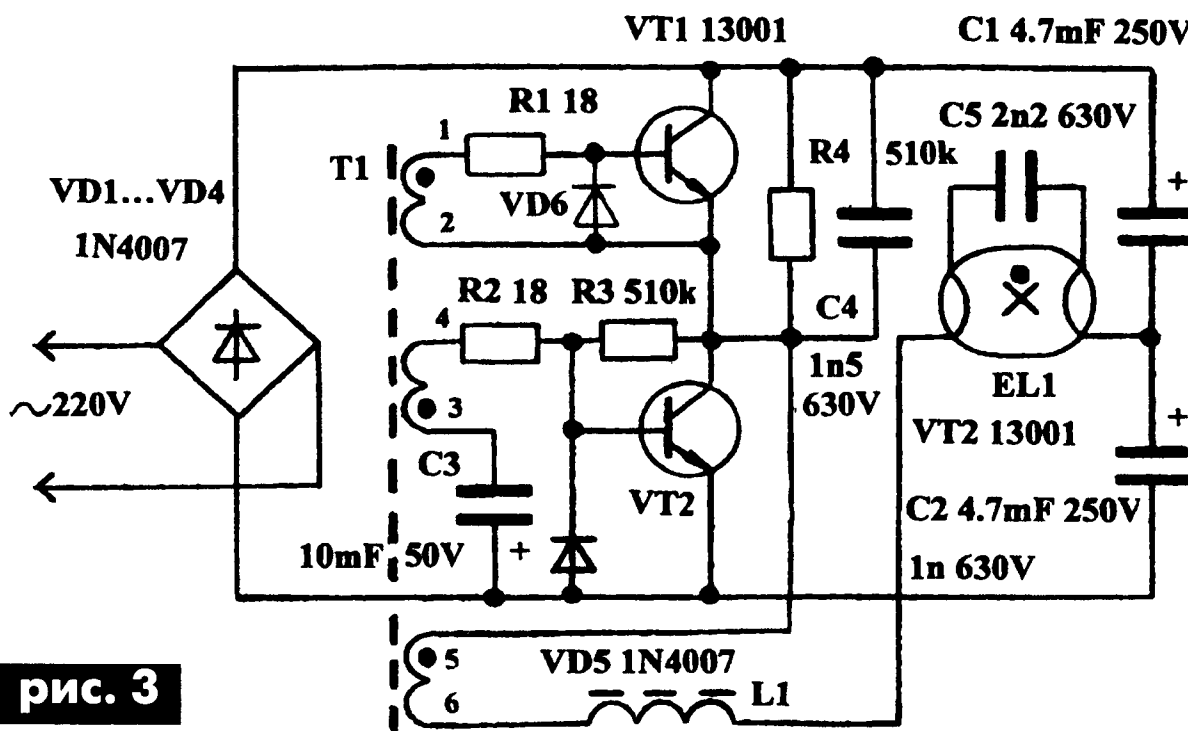


рис. 3

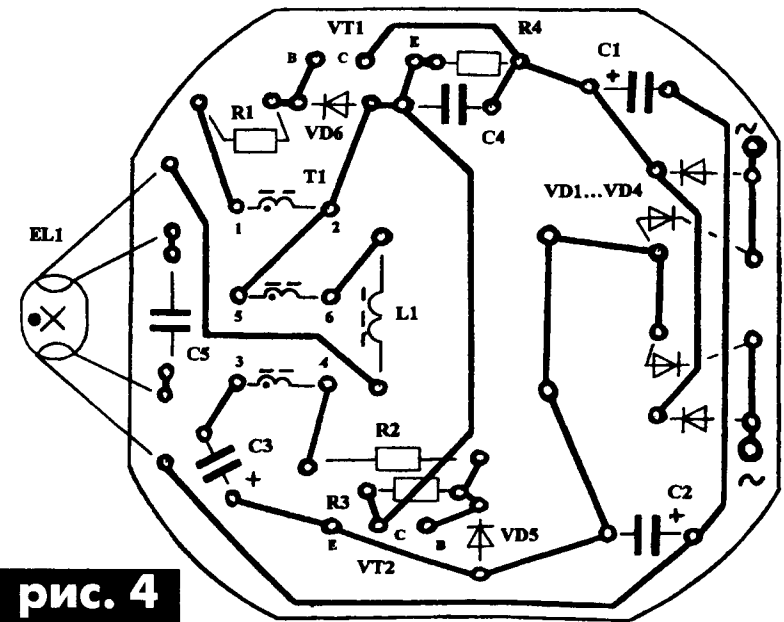


рис. 4

Как показало измерение величины емкости конденсаторов C4, они имеют большой разброс. Значительное уменьшение емкости C4 приводило в одном из экземпляров ЛДС к миганию. Устранить дефект удалось,

увеличив емкость этого конденсатора: со стороны печатных проводников параллельно этому конденсатору был подпаян еще один, такой же величины, который оказался под руками. Кстати, в большинстве схем ЛДС величину снабберного конденсатора выбирают около 1500 пФ.

Предположение о причинах отказов ЛДС CIXING 40W и способе их устранения полностью подтвердила фирма-изготовитель. Она выпустила ЛДС CIXING 36W, где расположение на схеме C4 (рис. 3) и рисунок печатной платы (рис. 4) были изменены, диод VD6 был установлен на плату. Жаль, что до появления в продаже более кондиционных ЛДС на 36 Вт, торговле потребовалось реализовать бракованные ЛДС на 40 Вт. По внешнему виду и упаковке оба типа ЛДС абсолютно идентичны. Вот и угадай, что покупаешь!

Литература

1. Яковлев Е.Л. Электронный балласт ламп дневного света // Радиосхема. – 2007. – №1. – С. 18.

В.А. Жуковский, г. Красноармейск

DT182 – это маленький мультиметр размерами 100x50x20 мм, очень удобный для измерений в полевых условиях. Такие мультиметры не защищены от повреждений при подаче напряжения на вход в режиме измерения сопротивления. При этом выгорает токопроводящий слой на низкоомных резисторах делителя омметра-миллиамперметра, и их номиналы остаются неизвестными. Вероятен выход из строя ИМС АЦП. Она часто выполнена по бескорпусной технологии. Даже при наличии на плате контактных площадок крайне трудно найти подходящий аналог для замены. Мультиметр остается только выбросить.

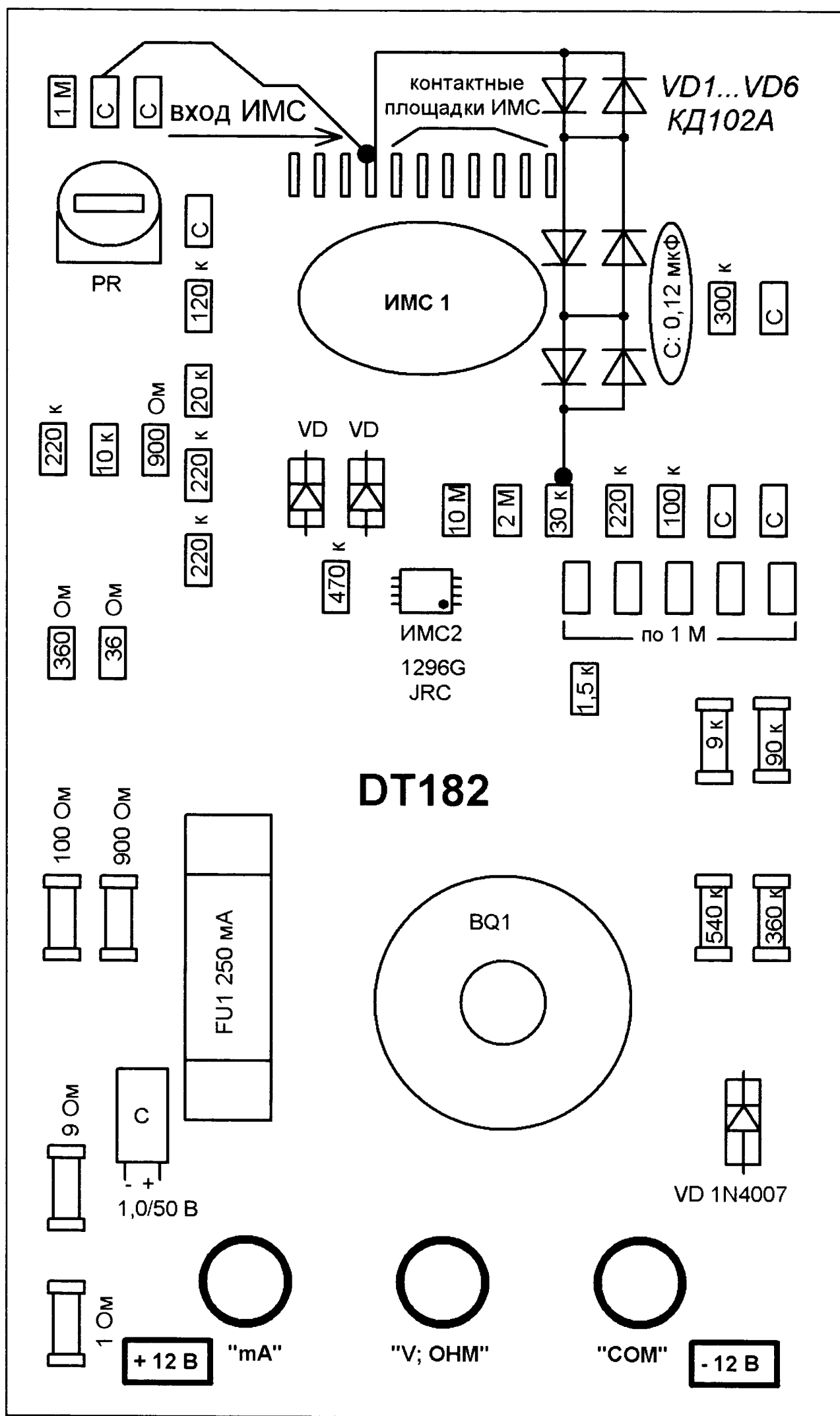


рис. 1

Иногда не столько дорого обходится сам прибор, сколько его отсутствие. Для ремонта таких приборов не обязательно знать их схему, достаточно после покупки прибора снять заднюю крышку корпуса, на листе бумаги нарисовать расположение всех элементов и проставить их номиналы (**рис. 1**). Лист со схемой расположения и номиналами деталей целесообразно приклеить к задней крышке мультиметра.

Вход АЦП защищен диодами. Для устранения погрешности на уменьшение показаний требуется установка по три диода встречно-параллельно – VD1–VD6 (**рис.2**). ИМС до-

статочно легко выдерживает величину входного напряжения 1,5...1,8 В. У микросхем с неизвестным расположением выводов вход можно найти по деталям обвязки или по очередным измерением напряжения между общим проводом прибора – щуп «СОМ» (рис.1) – и каждым из выводов ИМС. В режимах «Измерение диодов–прозвонка» и «200 Ом» при незамкнутых щупах это напряжение составляет 1,10 В, в режимах «2к»–»2М» – 130 мВ. При замыкании щупов измеряемого прибора входное напряжение ИМС становится равным нулю. Приведенные значения получены вольтметром с $R_{вх} 10\text{ МОм}$. Диоды

в стеклянных корпусах могут вносить заметную погрешность ввиду паразитного фотоэффекта.

В приборах серий М-93, DT92хх и других в случае выхода из строя ИМС в бескорпусном исполнении ее можно заменить ICL7106 в DIP-корпусе, которую можно приклеить на свободном месте платы и припаять к имеющимся контактным площадкам обмоточным проводом ПЭВ-0,1. На **рис.3** показано соответствие выводов этих микросхем.

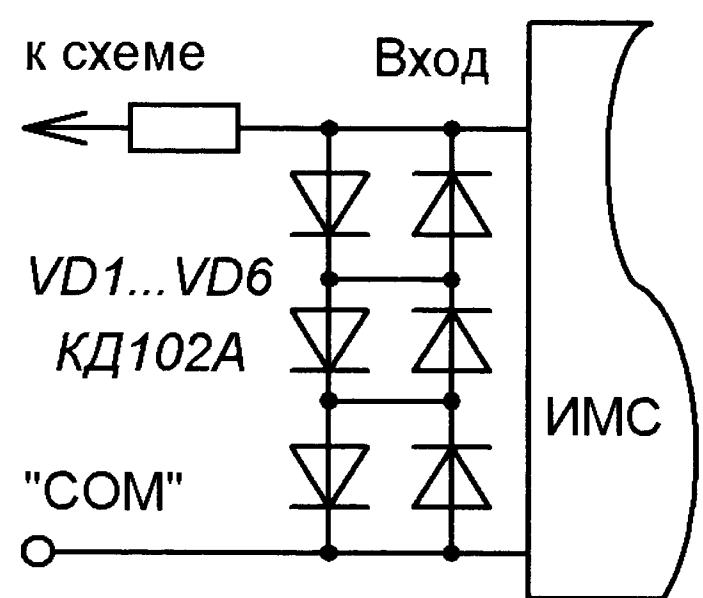


рис. 2

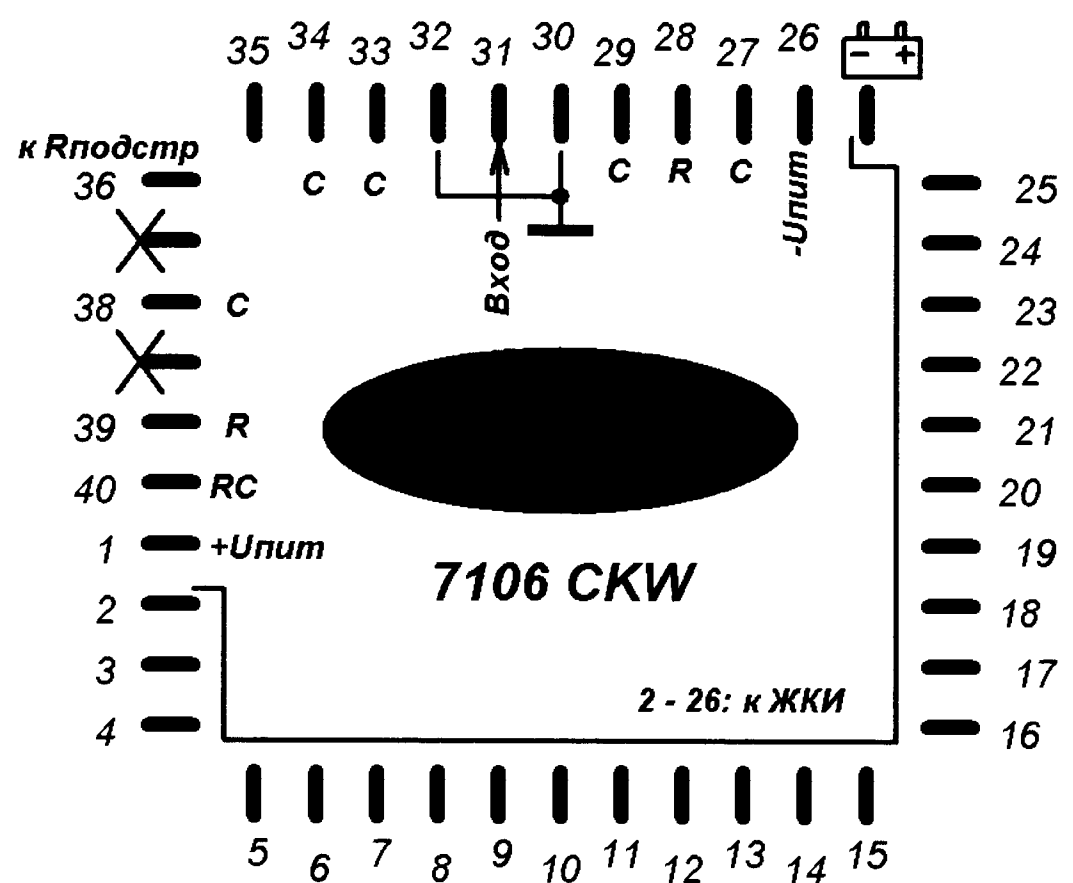


рис. 3

Для контроля напряжения питания необходимо вывести провод от отрицательного полюса батареи к болту с потайной головкой на корпусе прибора. При подключении к этому контакту собственного щупа «V; Ohm» прибора на пределе «20 В» на индикаторе появится значение напряжения батареи за вычетом 3 В внутреннего стабилизатора, т.е. при напряжении питания DT182 12 В показания –9 В. Допускается снижение напряжения питания до –7 В, показания прибора до –4 В.

После завершения доработки или ремонта мультиметра плату со стороны расположения элементов можно покрыть лаком. Во избежание попадания лака на контактные поверхности переключателя режимов и пределов, лак следует сушить, расположив прибор элементами вниз.

Универсальный высокоточный термостабилизатор

В.Ю. Петровский, г. Чернигов

Устройство предназначено для автоматического поддержания температуры и может быть использовано в квартире, частном доме и др. помещениях при мощности электронагревателя до 5,5 кВт, а также для овощехранилища (в том числе на балконе), в инкубаторе, аквариуме и т.д. Предусмотрено подключение кондиционера и поддержание желаемой температуры охлажденного воздуха. Термостабилизатор может быть использован на производстве. При необходимости увеличения мощности до 100 кВт и более применяется соответствующий нагрузке магнитный пускатель или контактор (в том числе для трехфазной электросети), пусковая катушка которого подключается непосредственно к стабилизатору.

Устройство представляет собой совокупность пяти функциональных узлов: электронного термореле, переключателя режимов работы, мультивибратора, импульсного трансформатора и тринисторного (симисторного) ключа, сетевого трансформатора с выпрямителем. Электронное термореле состоит из компаратора напряжения DA1 и измерительного моста. Датчик температуры, которым является терморезистор RK1, включен в плечо измерительного моста R1, R3–R10, R2, RK1, питаемый стабилизированным напряжением. Фильтр R11R12C2 ослабляет влияние помех на проводники, соединяющие терморезистор с компаратором. Резистором R14 устанавливают ширину «температурного гистерезиса» от 0,1 до 1,5°C. С уменьшением температуры со-

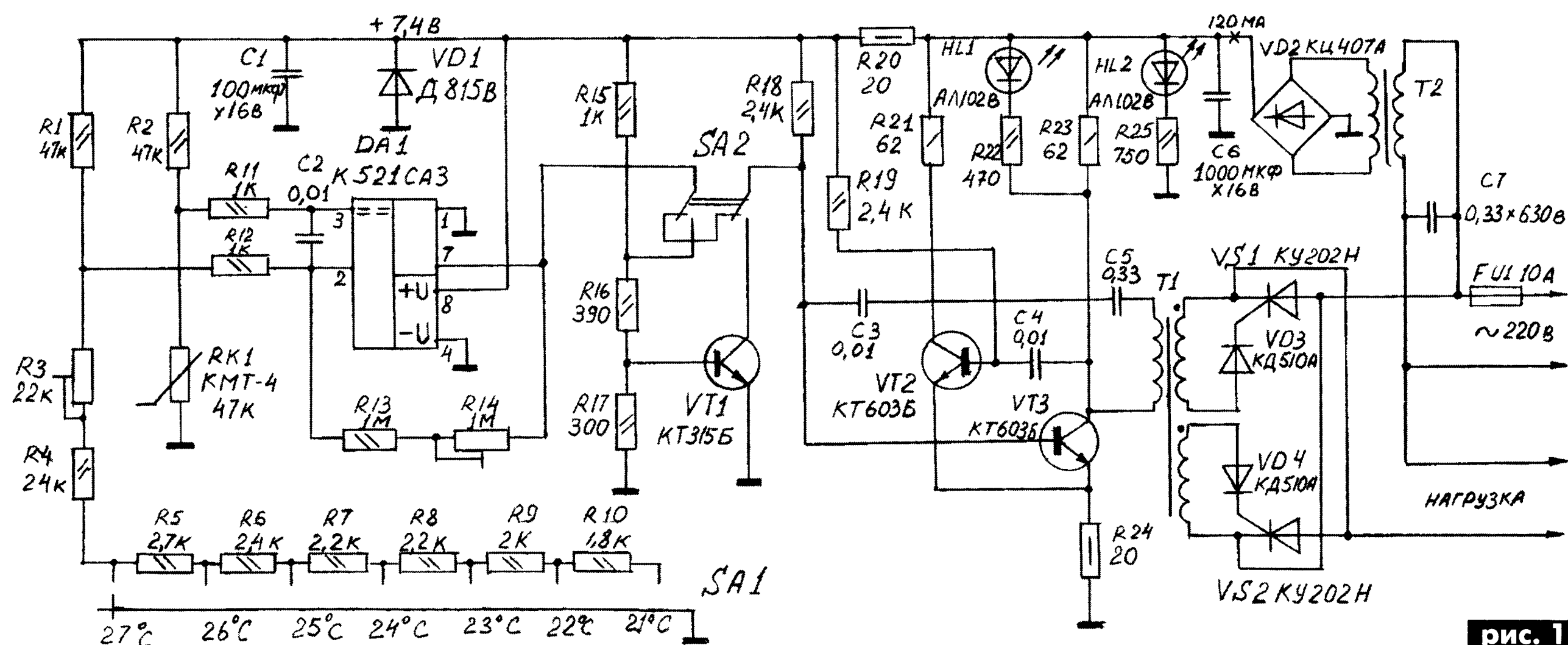


рис. 1

В различных радиотехнических изданиях было опубликовано немало электронных устройств для автоматического поддержания температуры, однако одни из них небезопасны в эксплуатации, так как датчик и элементы регулировки не имеют гальванической развязки с питающей электросетью [1], другие не обеспечивают необходимую точность поддержания температуры и не исключают частого переключения нагревателя («дребезга») вблизи пороговой температуры [2], третьи сложны в изготовлении и содержат дефицитные элементы [3]. Предлагаемый вариант свободен от указанных недостатков. Кроме того, область применения устройства расширена за счет поддержания температуры с высокой точностью и увеличенной мощности, соответствующей имеющимся в продаже современным нагревателям и кондиционерам.

Описанный термостабилизатор обеспечивает поддержание температуры с точностью до $\pm 0,1^\circ\text{C}$ и возможность регулировки температурного интервала от момента включения до момента отключения нагревателя (кондиционера) от 0,1 до 1,5°C.

При указанных на схеме (рис. 1) номиналах обеспечивается фиксированное значение любой из семи значений температур 21...27°C. Данный интервал температур может быть сдвинут в сторону увеличения или уменьшения на 8...9°C резистором R3. Мощность, потребляемая электронным блоком термостабилизатора, не превышает 3,5 ВА.

противление терморезистора RK1 увеличивается. В результате изменения напряжения на входе компаратора, последний, сработав, подает отрицательное напряжение на переключатель режимов работы SA2, VT1. В режиме «нагреватель» транзистор VT1 запускает мультивибратор, собранный на транзисторах VT2, VT3. Частота генерации составляет около 20 кГц, чем обеспечивается надежное срабатывание тринисторного (симисторного) ключа, подающего напряжение на нагреватель (кондиционер).

Импульсный трансформатор T1 обеспечивает гальваническую развязку между электросетью 220 В и термостабилизатором, что соответствует требованиям электробезопасности. Первичная обмотка трансформатора подключена к коллекторам транзисторов VT2, VT3 через конденсатор C4.

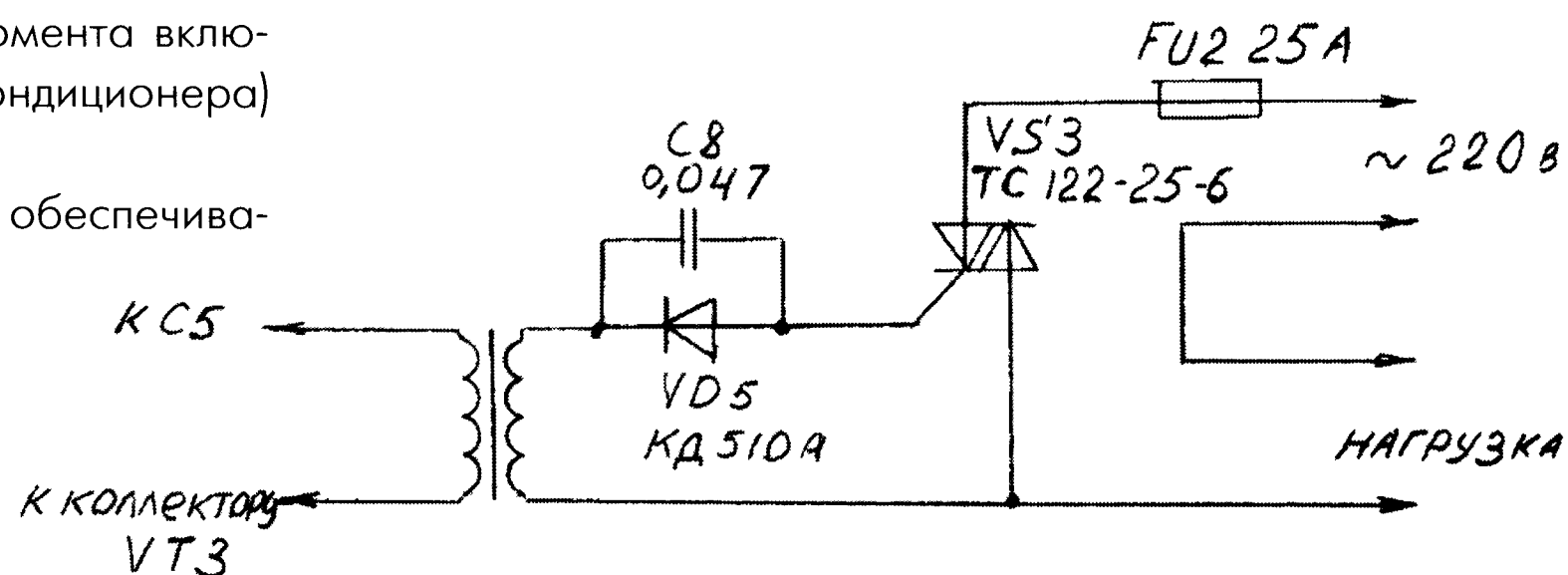


рис. 2

Светодиод HL2 зеленого цвета свечения выполняет функции индикатора включения термостабилизатора в сеть, а светодиод HL1 красного цвета свечения индицирует о подаче напряжения на нагреватель или кондиционер. Если термостабилизатор предполагается использовать только для кондиционера, то надобность в установке переключателя SA2, транзистора VT1, резисторов R15–R17 отпадает. В этом случае необходимо перемычкой соединить вывод 7 компаратора DA1 с базой транзистора VT3. Если предполагается использоваться только нагреватель, то переключатель SA2 также не нужен, при этом вывод 7 компаратора соединяют с точкой соединения резисторов R15, R16, а коллектор транзистора VT1 – с базой транзистора VT3. В современных кондиционерах предусмотрена функция обогрева. В этом случае переключатель SA2 устанавливают в положение «Нагреватель».

Для питания термостабилизатора применяется любой сетевой трансформатор Т2, понижающий напряжение до 8...10 В. Ток нагрузки не менее 200 мА. Трансформатор может использоваться от сетевого адаптера игровой видеоприставки. Кондиционер С7 уменьшает потребляемый ток из сети за счет компенсации реактивной энергии, потребляемой трансформатором. После подбора конденсатора ток уменьшился с 30 до 16 мА. Датчик с терморезистором RK1 можно располагать на расстоянии (10 м и более) от электронного блока. В этом случае подключение выполняют экранированным проводом в изоляции. Терморезистор RK1 необходимо защитить от механических повреждений, обеспечив свободный доступ воздуха.

Мощность нагревателя (кондиционера) в соответствии со схемой, показанной на рис.1, не должна превышать 2,2 кВт, однако ее несложно увеличить до 5,5 кВт, применяя вместо двух тринисторов VD3, VL4 типа КУ202Н симистор ТС 122-25-6, как указано на **рис.2**. В этом случае используется одна вторичная обмотка импульсного трансформатора Т1. Конденсатор С8 обеспечивает включение симистора без тщательного подбора его параметров. В зависимости от мощности нагрузки тринисторы (симистор) необходимо установить на теплоотводы из расчета 60 см² на 1 кВт нагрузки.

При использовании термостабилизатора для инкубатора резисторы R5–R10 и переключатель SA1 не используются, а резистор R4 заменяют резистором на 15 кОм и соединяют с корпусом. Температуру 37,5°C устанавливают резистором R3.

При использовании термостабилизатора для овощехранилища резистор R4 заменяют резистором на 75 кОм и соединяют с корпусом. Температуру 2...4°C устанавливают также резистором R3.

Если необходимо использовать термостабилизатор в интервале температур от 0 до 100°C, резистор R1 необходимо заменить резистором на 5,1 кОм, а резистор R3 – на 100 кОм. Вывод резистора R4, который идет на переключатель SA1, соединяют с корпусом.

Большинство деталей термостабилизатора смонтировано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Расположение деталей не критично. Импульсный трансформатор Т1 намотан на кольцо размерами 20x12x6 мм из феррита 2000НМ. Все три обмотки одинаковые и содержат по 50 витков литцендрата ЛЭШД 7x0,07, который можно заменить проводом ПЭЛШО 0,17. При изготовлении трансформатора обмотки и

выводы должны быть надежно изолированы. Сопротивление изоляции между обмотками должно составлять не менее 0,5 МОм, измеренное мегомметром напряжением 500 В (ПУЭ п.1.8.34).

В устройстве использованы постоянные резисторы типа МЛТ, переменные – СПЗ-1а, конденсаторы типа КМ (С2–С8) и К52-1 (С1–С6).

Компаратор К521СА3 можно заменить К554СА3. Транзистор VT1 типа КТ315Б может быть применен с другим буквенным индексом или любой из серии КТ301, КТ312, КТ3102. Вместо транзисторов VT2 и VT3 могут быть применены транзисторы КТ608. Диодную сборку VD2 можно заменить диодами КД105 и др. Вместо диодов VD3–VD5 можно применить диоды КД509А. Светодиоды также можно заменить другими. В качестве переключателя SA1 применен малогабаритный переключатель типа ПМ, но можно использовать другого типа, например П2К. В качестве переключателя SA2 применен тумблер типа МТД-1.

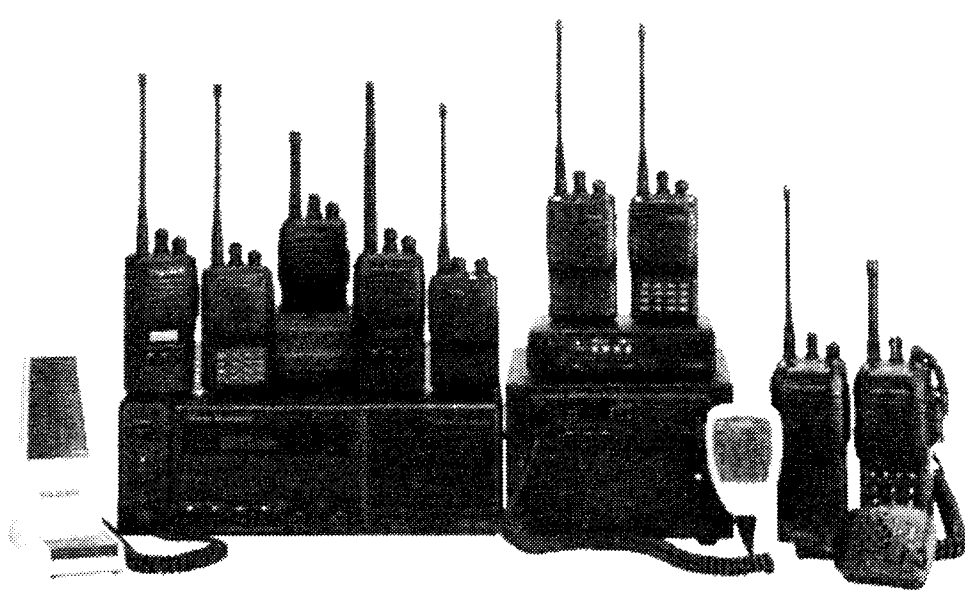
При установке импульсного трансформатора необходимо правильно подключить начала и концы обмоток, в противном случае потребуется поменять их местами.

Правильно собранный термостабилизатор начинает работать сразу. В отдельных случаях из-за разброса значений терморезистора RK1 может потребоваться подборка резисторов R5–R10 для установки точной фиксированной температуры переключателем SA1.

Литература

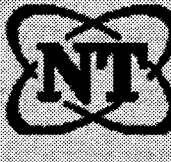
1. Абрамов С. Терморегулятор для инкубатора//Радио. – 2002. – №9. – С.40–41.
2. Беляков А. Простой терморегулятор//Радио. – 1989. – №3. – С.31.
3. Киселев А. Термостабилизатор с цифровой индикацией//Радио. – 1994. – №6. – С.26–28.





Полный спектр любительского и профессионального радиооборудования Vertex Standard, Yaesu:

- портативные и автомобильные радиостанции
- радилюбительские трансиверы
- аксессуары к радиостанциям и трансиверам
- антенно-фидерное оборудование
- измерительная техника


АОЗТ "Новые Технологии"
 Системы радиосвязи, передачи данных и телеметрии
 04136, Украина, Киев, ул. Маршала Гречко, 9
 Тел. (044) 503-33-84
<http://www.ntech.kiev.ua>
 E-mail: sales@ntech.kiev.ua

Микроконтроллеры USB. Задача 7

С.М. Рюмик, г. Чернигов

FLASH – это память, подобная молнии
(Юрий Ревич)

Рассказ о технологии BootLoader, начатый в РА 6/2007, РА 7/2007, будет не полным, если пропустить разделы “Экзотические устройства” и “Безопасность передачи данных”. Именно об этом и пойдет речь в предлагаемой публикации.

Как известно, МК с прошивкой BootLoader может принимать байты самопрограммирования через любые ему доступные интерфейсы. Например, 1-Wire (1 провод), UART (2 провода), SPI (3 провода), JTAG (4 провода) и т.д.

Среди необычных, но полезных устройств, выделяется BootLoader с вводом данных от миниатюрной карты памяти FLASH MemoryCard. Такие карты широко применяются в сотовых телефонах, цифровых фотоаппаратах, MP3-плеерах, наладонных компьютерах.

На **рис. 1** показана обобщенная схема подключения MemoryCard к МК. Для организации связи используется шина SPI.

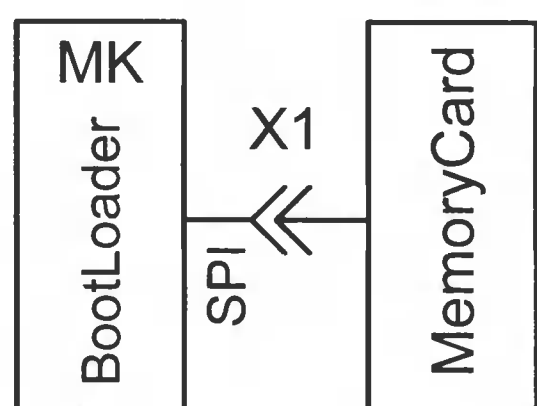


рис. 1

Прошивка BootLoader предварительно записывается в нижние (архитектура-I) или верхние (архитектура-II) ячейки памяти контроллера. При старте МК проверяет наличие MemoryCard в разъеме X1. Если она имеется, то производится считывание кодов обновления, иначе стартует основная программа.

С практической реализацией подобного устройства (**рис. 2**) можно ознакомиться в Интернете: http://www.circuitcellar.com/avr2006/winners/DE/DE_Entry/AT2911.zip (4,3 Мб, авторы B.Sipos, T.Stephens, США).

Экзотика налицо, но при чем здесь интерфейс USB? При том, что бинарный HEX-файл, предназначенный для самопрограммирования, записывается в MemoryCard через шину USB компьютера с помощью специального адаптера-картридера (**рис. 3**). Получается удаленная связка: “Компьютер–Картридер–MemoryCard–МК”, т.е. опосредованное соединение “USB–МК”.

В отличие от ранее рассмотренных вариантов BootLoader, между МК и компьютером нет проводов связи. Их функцию выполняет человек, который сначала вставляет MemoryCard в картридер (**рис. 3**), заносит в нее данные, затем отстыковывает и физически переносит ее к слоту подключения МК (**рис. 1**).

Хорошо это или плохо? С точки зрения оперативности – довольно медленно. Но с точки зрения защиты прошивки МК от посторонних глаз – весьма надежно. Вдобавок появляется возможность от одной MemoryCard обновлять программы в нескольких географически удаленных устройствах,

тем более, если к ним по каким-либо причинам нельзя подключить компьютер.

Разновидности карт памяти

Картридер (англ. “Card Reader”, другие названия “кард-ридер”, “ридер”) – это небольшой адаптер между компьютером и MemoryCard, который позволяет записывать и считывать данные. Единой схемы адаптера не существует, поскольку известно несколько десятков несовместимых между собой разновидностей MemoryCard. Промышленные картридеры выпускаются многосторонними и мультиплатформенными (**рис. 4**). Количество поддерживаемых ими типов карт памяти составляет от 3 до 68.

В **табл. 1** собраны сведения о наиболее популярных форматах MemoryCard. Все они имеют электрически перезаписываемую FLASH-память. Ее особенностью является страничная архитектура, при которой процессы записи и стирания производятся одномоментно (англ. “flash” – вспышка) в пределах выбранной страницы. Тем самым сокращается число транзисторов и связей внутри кристалла, а значит, устройство становится дешевле. Частным случаем FLASH-памяти можно считать EEPROM, когда каждая страница состоит только из одного байта (слова).

рис. 3

Среднестатистические параметры FLASH: хранение информации не менее 10 лет при выключенном питании, 1 млн. ч наработки на отказ, 10000–1000000 циклов “запись-стирание” на одну страницу. Емкость современных MemoryCard достигает 16 Гб, причем каждый год этот показатель удваивается. Цена дешевых моделей в 2007 г. снизилась до 10 дол. за 512 Кб, что делает MemoryCard очень привлекательными в радиолюбительских разработках.

К сожалению, единообразие в протоколах обмена, габаритах, числе электрических контактов не наблюдается. Оно и понятно, каждая крупная фирма-изготовитель, будь то “Toshiba”, “SanDisk” или “Sony” стремится “перетянуть одеяло на свою сторону”, опередив конкурентов. В результате страдает потребитель, который ограничен в свободе установки любой карты в любое устройство и который переплачивает деньги за функцию мультиплатформенности.

Приятным исключением из правила являются форматы MMC (**M**ulti**M**edia **C**ard) и SD (**S**ecure **D**igital card). Они в целом взаимозаменяемы как по логике работы, так и по электрическому стыку. А возможность функционирования в стандартном протоколе SPI делает их подключение к МК чрезвычайно простым и удобным. Другие типы MemoryCard в любительских конструкциях практически не используются.

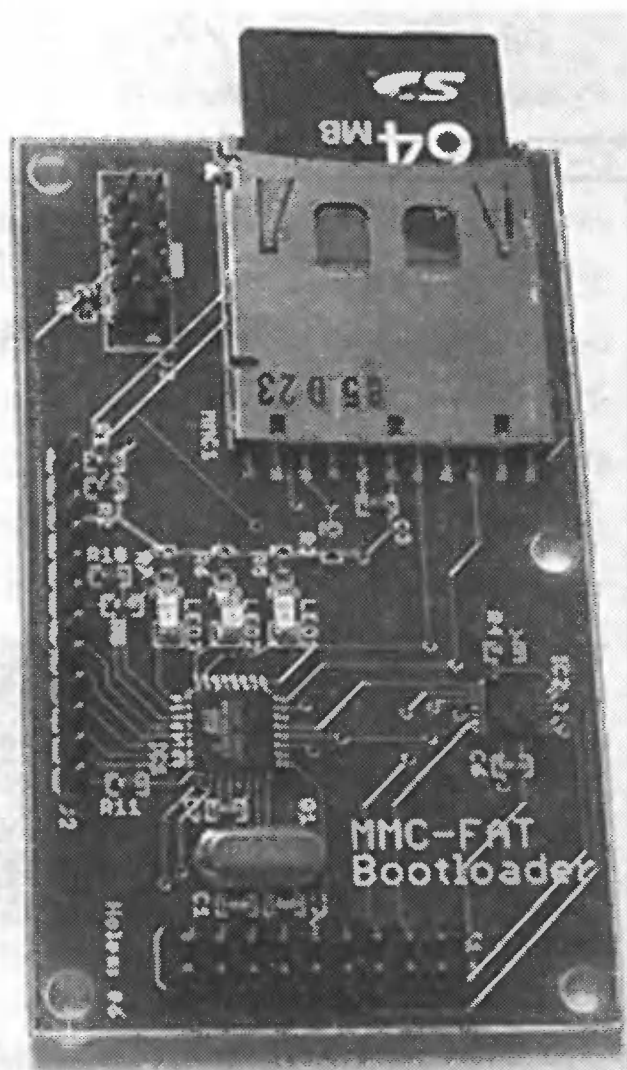


рис. 2

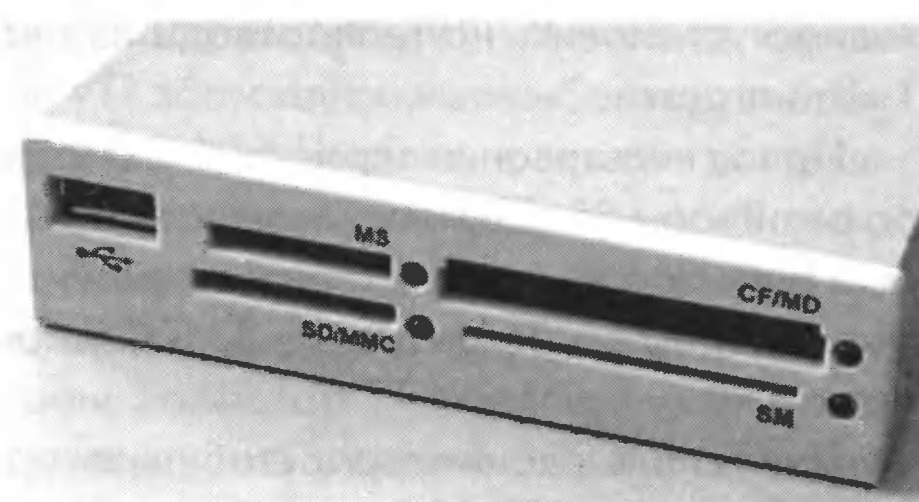


рис. 4

Исторически первыми появились карты MMC (<http://www.mmca.org/>), вслед за ними SD (<http://www.sdcard.org/>), которые сейчас являются самыми массовыми по производству в мире. Каждый формат имеет по 3 геометрические разновидности (формфактора), соответственно, обычного, “мини” и “микро” размера (**рис.5, рис.6**). Применять можно любой из них, но с учетом разницы в габаритах и цоколевке. Размеры форм-факторов стандартизованы и жестко соблюдаются независимо от страны и фирмы-изготовителя. Очень часто карты памяти “микро” продаются вместе с переходниками “мини”, а карты “мини” – с переходниками для обычного (большого) размера.

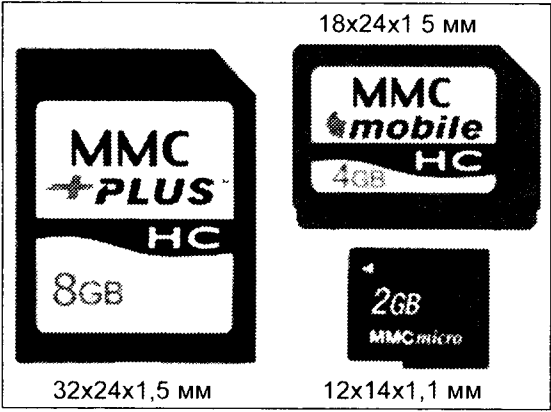


рис. 5

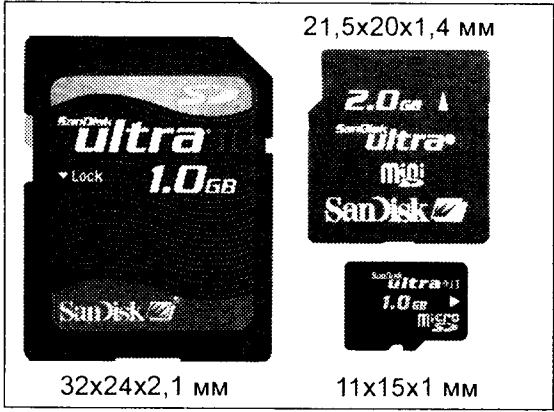


рис. 6

Электрическое соединение МК с картами MMC/SD легче всего осуществляется через трехпроводный интерфейс SPI, дополненный сигналом выбора кристалла (так принято в стандартных микросхемах статической памяти). В **табл.2** приведена нумерация контактов разъемов для режима SPI, на **рис.7, рис.8** показана их привязка к ламелям, на странице <http://www.rlocman.ru/shem/shem-cache.html?di=18880> приведено подробное описание протокола работы на русском языке.

Интересная деталь. Карта microSD имеет 8 контактов, которые иногда нумеруют по порядку слева направо от 1 до 8. На рис.8 нумерация специально изменена, чтобы электрически полностью соответствовать табл.2.

Для справки, существуют и другие, более скоростные режимы обмена MMC/SD, но их труднее приладить к МК на программном уровне. Но даже в “медленном” SPI-режиме допускается тактовая частота SCLK=20...25 МГц, что для современных ATmega и PIC18F запредельно.

Самодельный картридер

Промышленные картридеры обычно содержат одну специализированную микросхему и ремонту в большинстве случаев не подлежат. В качестве их замены для карт MMC/SD можно предложить самодельный картридер, собранный с использованием схем и программ, доступных в Интернете (**табл.3**).

Если МК подключается к COM-порту, то его сопрягают с USB-шиной через конверторы на микросхемах PL-2303, CP2102, FT232R, FT232BM (РА 6/2007). Большинство же проектов ценны исходными кодами программ и наработан-

Карта памяти	Кратко	Фирма	Год	Число контактов	Разновидности
Compact Flash	CF	SanDisk	1994	50	CF Type-I, CF Type-II
SmartMedia	SM	Toshiba	1995	22	SM
MultiMedia Card	MMC	SanDisk, Siemens	1997	7, 13	MMC, MMCplus, MMCmobile, RS-MMC, MMCmicro, HS-MMC
Memory Stick	MS	Sony	1998	10	MS, MS Pro, MS Duo, MS Micro M2
Secure Digital Card	SD	SanDisk, Panasonic, Toshiba	2001	8, 9, 11	SD, miniSD, microSD, microSDHC, TransFlash
xD-Picture Card	xD	Fuji Film, Olympus	2002	18	xD

табл. 1

Конт.	Сигнал	Аббр.	Функция	Назначение
1	Chip Select	CS	Вход	Выбор кристалла
2	Data Input	DI	Вход	Вход данных
3	GND	Vss	Общий	Общий питания
4	VCC	Vcc	Питание	Плюс питания 2,7...3,6 В
5	Synchro Clock	SCLK	Вход	Тактовые импульсы
6	GND	Vss2	Общий	Общий питания
7	Data Output	DO	Выход	Выход данных
8-13	No Connect	NC	-	Не подключается

ными библиотеками Си-функций. К приводимой информации надо подходить творчески, ведь картридер – это не самоцель, а средство получения знаний, достаточных для применения карт памяти в собственных разработках.

Пример картридера, который заработал бы с первого раза, не требуя адаптации программного кода, – это проект Алексея Катичева (**рис.9**) <http://mp3vkarmane.nm.ru/>.

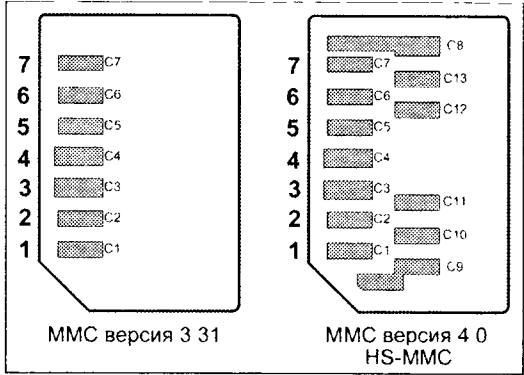


рис. 7

тором DA1. Светодиод HL1 индицирует процесс передачи данных. Резисторы R6, R7 для карты MMC не нужны, поскольку в ней задействуются лишь контакты 1-7 разъема X1.

Замена микросхемы A1 – любой интегральный стабилизатор с выходным напряжением 3,0 или 3,3 В, например NJM78L03A, LP2980-3,3 и т.д.

В качестве X1 можно использовать покупную импортную розетку, что дефицитно и дорого, или часть разъема от компьютерной шины ISA (**рис.10**), PCI для “miniSD”. Если устройство не планируется для работы с BootLoader от MemoryCard, то можно обойтись вообще без разъема X1, запаяв контакты MMC/SD тонкими проводами прямо на печатную плату. Приглядевшись, легко заметить, что подобная конструкция будет эквивалентна знакомой всем USB-флешке.

При отсутствии широкодиапазонного МК DD1 PIC18LF2550/2455 с питанием 2,0...5,5 В можно применить

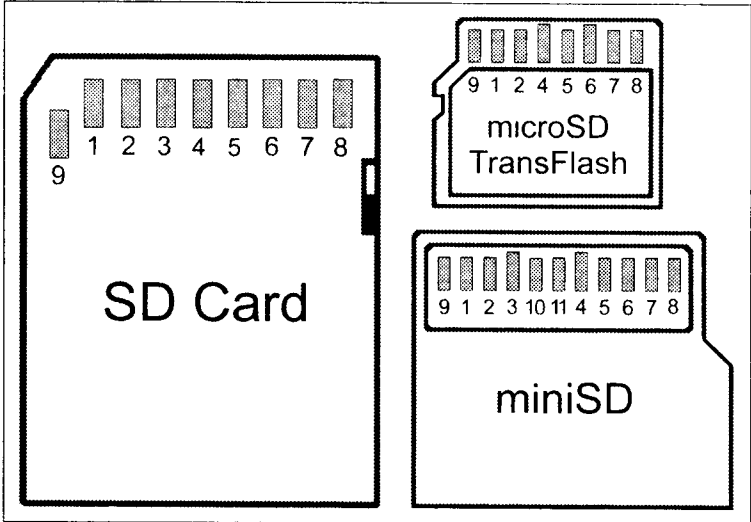


рис. 8

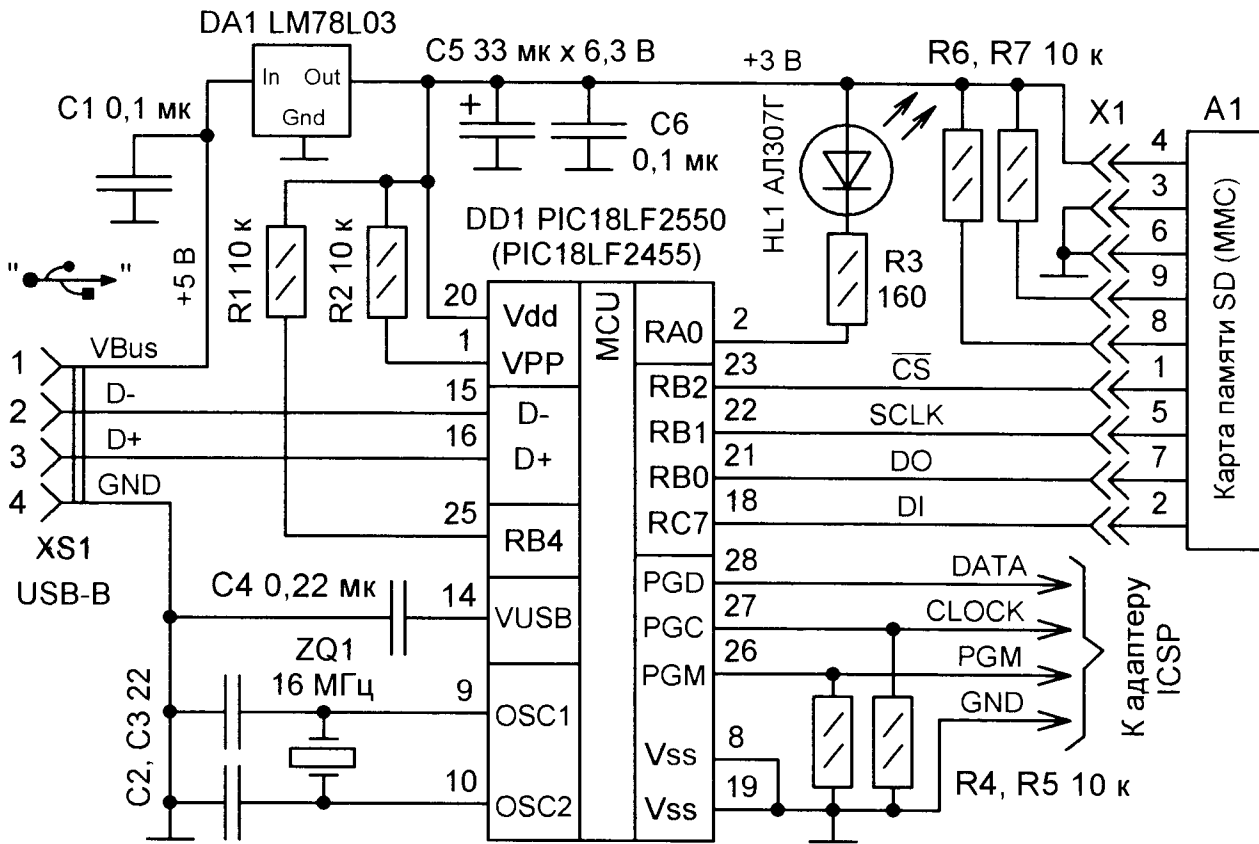


рис. 9

обычный PIC18F2550/2455 (рис. 11). Логические уровни согласуют делители на резисторах R5–R7, R10–R12, интегральный стабилизатор питания для разнообразия заменен элементами R3, VD1.

Связь МК с картами памяти производится четырьмя сигналами: /CS – выбор кристалла низким логическим уровнем, DO, DI, SCLK аналогичны MISO, MOSI, SCK интерфейса SPI. Интересная деталь. В схемах, показанных на рис. 7, 9, аппаратная шина SPI используется для подключения адаптера программатора ICSP. Сигналы SPI, необходимые картам памяти, формируются программным способом через обычные линии обычных портов. Этот прием называется Soft-SPI.

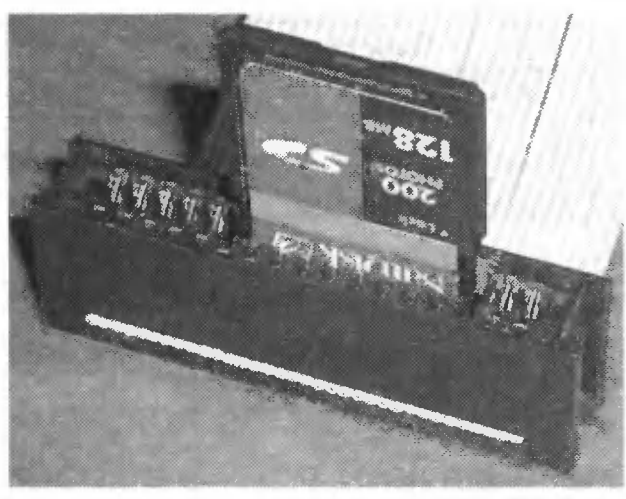


рис. 10

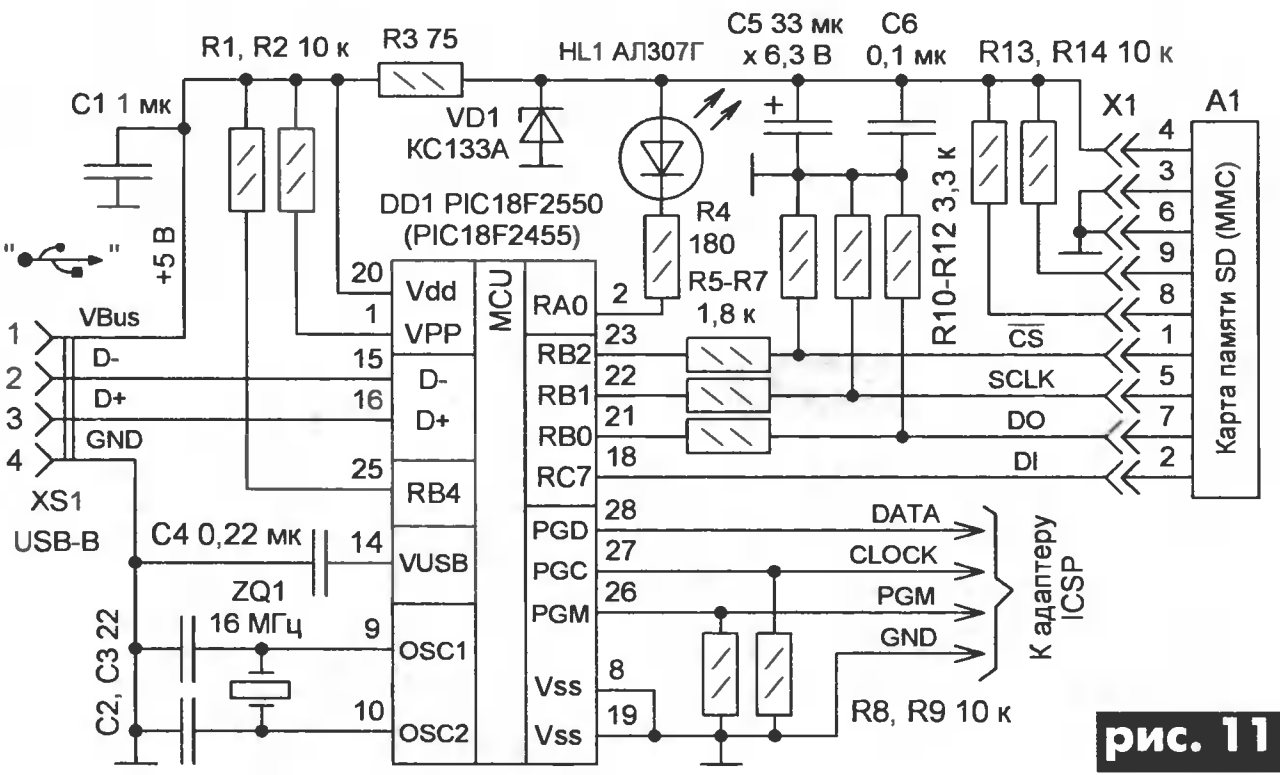


рис. 11

Порядок действий.

1. Скачать с сайта журнала РА <http://www.ra-publish.com.ua/> файл прошивки картридера "Full_MMC.hex". В свое время он размещался в Интернете по адресу http://mp3vkarmane.nm.ru/zip/3dot1_0_hex.zip, но сейчас доступ к нему заблокирован. Для удобства в файл добавлен BootLoader "MVKBoot", активизирующийся нулевым уровнем на линии RB4, а также изменены под него фьюзы.

2. Зашить HEX-файл в МК DD1 подручным программатором. При внутрисхемном программировании по рис. 7 может потребоваться увеличение питания DD1 до 5 В (временно удалить микросхему DA1 и поставить перемычку между выводами "In" и "Out"). Разумеется, карта памяти при программировании должна быть изъята из разъема X1, чтобы она не вышла из строя от перенапряжения.

3. Подать на устройство питание 5 В. При отсутствии карты памяти должно наблюдаться мигание светодиода HL1 с периодом 3 с. Выключить питание, вставить в разъем X1 карту памяти MMC или SD. Подключить картридер к компьютеру, при этом индикатор HL1 должен светиться постоянно. Наблюдать процесс автоматического обнаружения USB-устройства (рис. 12). В системе должен появиться еще

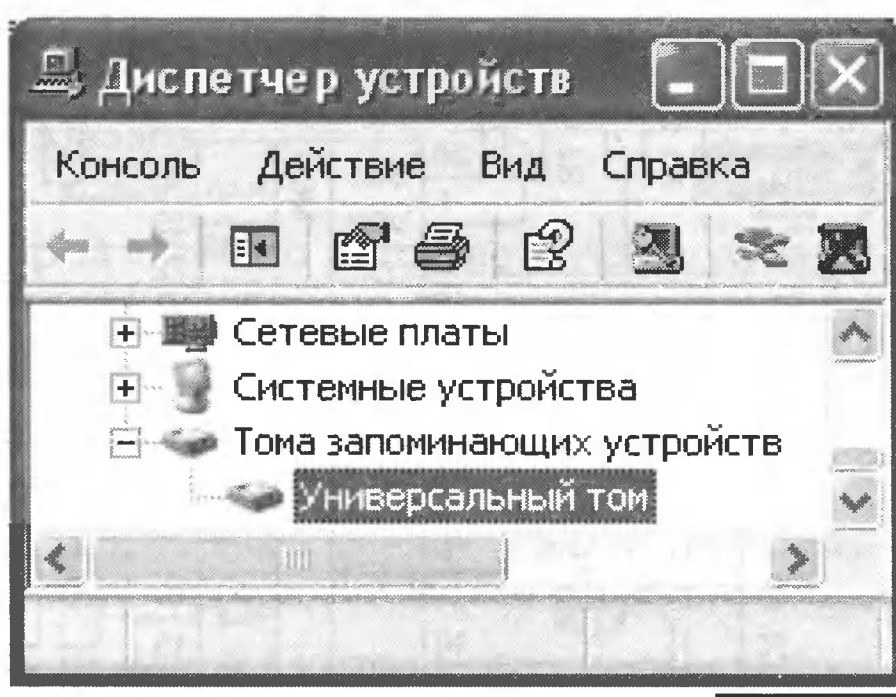


рис. 12

один съемный диск с очередной порядковой буквой латинского алфавита. Например, если раньше в системе были диски A:\ флоппи, C:\, D:\ винчестер, E:\ CD-ROM, то к ним добавится диск F:\ карта памяти.

4. Используя "Проводник" или любой файловый менеджер, записать на диск F:\ какой-нибудь контрольный текстовый файл, затем посмотреть его содержимое. Скорость записи-чтения должна быть 300...500 Кб/с. Если процедура прошла успешно, то картридер готов к работе.

К сожалению, не во всех конфигурациях компьютера процесс опознавания карты происходит гладко, ведь драйвера от Microsoft имеют множество вариаций. Изменить ничего нельзя за отсутствием исходных кодов прошивки МК, а разобраться в первоисточнике "AN1003. USB Mass Storage Device Using a PIC MCU" (<http://www1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01003a.pdf>, 970 Кб) могут лишь профессионалы.

В случае подозрений на карту памяти надо выполнить ее форматирование внешним картридером: "Пуск-Проводник-выделить диск с картой памяти-открыть правой кнопкой мыши закладку "Форматировать" (рис. 13)-Начать". Альтернативный способ – произвести USB-форматирование из меню настроек BIOS при включении компьютера, если, конечно, BIOS поддерживает такую опцию.

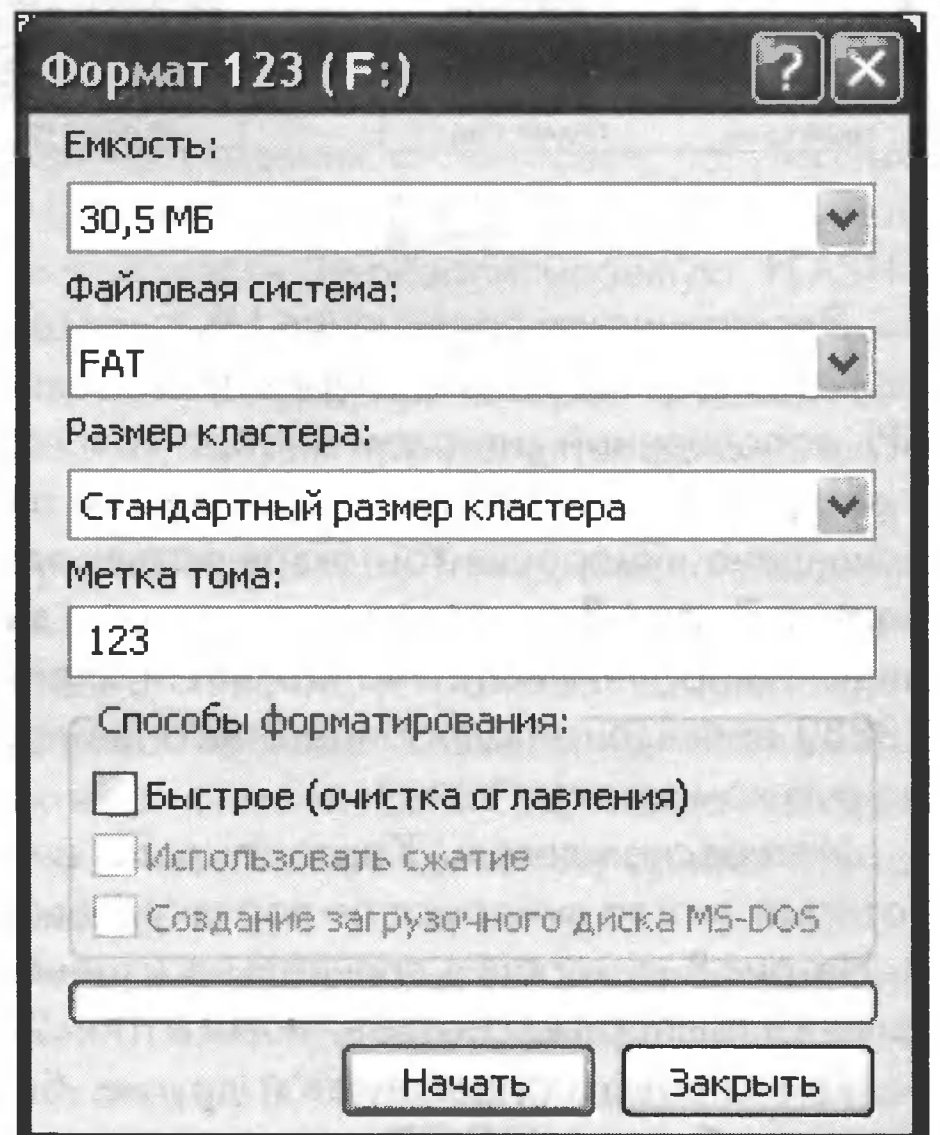


рис. 13

Важный нюанс. Система FAT16 в WinXP называется просто FAT (File Allocation Table). Она является основной для карт памяти, подключаемых к МК. При этом достигается более высокая скорость обмена, чем в FAT32 или NTFS, а ограничение по объему данных не так существенно. Вполне возможно, что в будущем положение дел изменится. По крайней мере, в Японии этот момент уже учтен при разработке универсальной библиотеки функций FAT16/32/NTFS для МК разных платформ (http://elm-chan.org/fsw/ff/00index_e.html).

Если FAT-форматирование через операционную систему не помогает, то надо воспользоваться бесплатными программами: "Panasonic SDFormatter v2.0.0.2" (<http://panasonic.jp/support/audio/sd/download/ftp/sdfv2002.exe>, 1,3 Мб), "HP USB Disk Storage Format Tool v2.0.6" (<http://h18000.www1.hp.com/support/files/serveroptions/us/download/20306.html>, SP27213.exe, 2 Мб), "VAIOSoft Recovery Management" (<http://www.vaio.com/download/RecoveryManager/Setup.exe>, 3,2 Мб).

В программах имеются опции "Full Format" и "Quick Format". Первый из них эквивалентен низкоуровневому форматированию жестких дисков со стиранием каждого байта. Второй – производит очистку заголовков файлов.

FAT-форматирование карт памяти не является догмой, хотя и дает определенное удобство при просмотре и копи-

Интернет-адрес проектов с MMC/SD	Автор	Год	Примечание
http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/ee476/FinalProjects/s2000/peterdan/final.htm	Peter D'Antonio Daniel Riiff	2000	AT90S8535, Portable MP3 Player, LPT-MMC
http://homepage.ntlworld.com/seanellis/mmcserial.htm	Sean Ellis	2001	AT90S2313, MMC to Serial Adapter
http://www.microsylv.com/ledsign/ledsign.html	Sylvain Bissonnette	2003	ATmega128, MMC, светодиодное панно
http://www.mikrocontroller.net/topic/14800	Radig Ulrich, Simon Lehmayr	2004–2006	ATmega8...128, Soft-SPI, Си, Ассемблер
http://hubbard.engr.scu.edu/embedded/avr/avrlib/index.html	Pascal Stang	2004–2006	Библиотека функций, AVR, MMC/SD
http://www.holger-klabunde.de/index.htm	Kurt Sterckx	2005	ATmega128, FAT12/16, AVRGCC
http://hanfordsite.com/files/mega_mmc_bootload_2005-12-30.zip	"tveliott"	2005	ATmega128, MMC/SD BootLoader, FAT16/32
http://www.captain.at/electronic-index.php	"Captain"	2005–2007	PIC16F876, тест MMC/SD, ATmega16, тест MMC/SD
http://pol-sem.narod.ru/polymuson/polymuson.htm	Павел Сироткин	2006	ATmega32, FAT16, музыкальный звонок
http://www.circuitcellar.com/avr2006/winners/DE/DE_Entries/AT2911.zip	Brian Sipos, Thomas F. Stephens	2006	ATmega168, MMC-FAT Bootloader
http://www.mikrocontroller.net/topic/25056#new	Dennis Kleine-Beck и др.	2006	AVR, FAT16, тест MMC/SD
http://www.mikrocontroller.net/articles/Midi_Rekorder_mit_MMC/SD-Karte	Simon Lehmayr	2006	ATmega8...168, WinAVR, FAT16/32, MidiPlayer с MMC/SD
http://www.mikroe.com/en/compilers/mikroc/	"Mikroelektronika"	2006	Библиотека функций Си-Паскаль-Бейсик, AVR, PIC
http://www.mikrocontroller.net/topic/67047	Stefan Seegel	2007	ATmega16...128, FAT16, MMC-BootLoader

ровании информации стандартными средствами MS Windows. Программист вправе придумать свою систему разметки или использовать MemoryCard в качестве РПЗУ с произвольным доступом к ячейкам. Это полезно, если МК имеет связь с компьютером через COM-, LPT- или USB-порт, а MMC/SD никогда не вынимается из слота. В итоге получается хорошая альтернатива подключению к МК USB-флэшек, что трудно реализовать на обычных AVR, PIC, не имеющих функции хоста.

Безопасная передача информации

Ранее отмечалось, что технология перепрошивки МК через BootLoader и карту памяти имеет достаточную степень защиты данных. Действительно, MemoryCard всегда находится в руках у разработчика, и несанкционированный доступ конечного потребителя к ней физически ограничен.

Другое дело, если производится удаленная смена прошивок с помощью модема через Интернет или с помощью файлов, высылаемых по e-mail. Такая функция в последнее время широко рекламируется фирмами, изготавливающими аппаратуру промышленного назначения. Удаленная смена прошивок позволяет оперативно перестраивать алгоритм работы МК, не вскрывая пломбы на приборе и не командирова к заказчику своего представителя.

Однако потребитель имеет полный контроль над компьютером и последними метрами тракта передачи данных. Следовательно, при желании он может программными или аппаратными средствами "перехватить" посылаемые в BootLoader байты, расшифровать их и восстановить исходный код прошивки. Разведанное "ноу-хау" можно использовать, например, для нелегального клонирования чужих изделий или для ускорения собственных разработок.

Естественно, создатели программного обеспечения знают о таких возможностях и в чистом виде BootLoader не применяют. Данные, передаваемые по каналу связи, сначала шифруют, а в BootLoader вводят специальную подпрограмму дешифрации. Потребитель не может получить доступ к кодам

каждый решится тратить время на ее вскрытие.

Преимущество "первого хода" имеет шифровальщик. В 1949 г. известный математик Клод Шеннон доказал, что существуют абсолютно не раскрываемые коды, например код Вернама (<http://www.crypto.it-days.ru/docs/alg.htm>). С другой стороны, "На всякого мудреца довольно простоты". В частности, сотрудники спецслужб успешно обходят защиты, применяя не только методы компьютерного соревнования "двух интеллектов", но и сугубо физическую силу...

Наука о тайнах называется криптологией. Состоит она из двух разделов:

- криптография (методы защиты информации);
- криптоанализ (способы преодоления защиты).

Какой из разделов важнее – это еще вопрос, но существует устоявшееся мнение, что только хороший криптоаналитик, имеющий богатый опыт в "раскалывании" шифров, способен разработать новый криптоустойчивый код.

Чтобы поближе познакомиться с криптологическими методами, попробуем на конкретном примере ввести защиту в BootLoader МК и проанализируем слабые места шифра. Разумеется, программист должен иметь доступ к исходным кодам прошивки "бутлоадера" и знать порядок компиляции. Два примера, подробно рассмотренные в РА 7/2007, идеально подходят для этой цели, но чтобы не повторяться, за основу будет взят проект "Megaload".

BootLoader "Megaload"

Данный "бутлоадер" популярен среди радиолюбителей, благодаря бесплатности, широкой номенклатуре поддерживаемых МК семейства ATmega и простоте внесения изменений в исходные коды. "Ложку дегтя" привносит сам автор "Megaload" Сильвейн Биссонетте (Sylvain Bissonnette), который использует терминальную программу (ТП) на основе фирменной среды "Microsoft FrameWork.NET-2.0". Это предъявляет повышенные требования к компьютеру, в результате чего на нем должна быть установлена аутентичная WinXP.

"бутлоадера", поскольку они "зачисляются" фьюзами, следовательно, алгоритм шифрования ему не известен.

Правда, когда один человек создает код, то найдется другой человек, который попытается его расшифровать. Это касается, в первую очередь, массовой продукции. Например, сколько раз ни пытались специалисты фирмы Sony установить защиту от аппаратного вторжения в игровые приставки PlayStation, PlayStation-2, столько раз находились китайско-тайваньские умельцы, вскрывающие брешы.

В Интернете бытует мнение, что изделия, тираж которых меньше нескольких сотен единиц, нет смысла профессионально защищать. Как в том диалоге: "Почему Билл неуловимый? Да потому что его никто не ловит!" Тем не менее, добавить простую защиту в BootLoader будет полезно, поскольку увидев, что прошивка защищена (не важно как!), далеко не

Тем, кому не посчастливилось иметь такую конфигурацию, предстоит сделать следующее. Зайти на сайт <http://www.microchip.com/>, указать слово поиска "PICkit-2" и перейти по ссылке на страницу, посвященную программатору PICkit-2. Скачать программу "PICkit 2 V2.40 Install with .NET Framework" (<http://www1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/PICkit%202%20Setup%20v2.40%20dotNET.zip>, 28,9 Мб). После инсталляции в компьютере должна появиться среда "FrameWork.NET-1.0", которую можно считать приятным подарком от фирмы Microchip. Для превращения версии 1.0 в версию 2.0 надо скачать со страницы <http://webfile.ru/1309025> файл "WindowsInstaller-KB893803-v2-x86.exe" (2,4 Мб) и запустить его на выполнение.

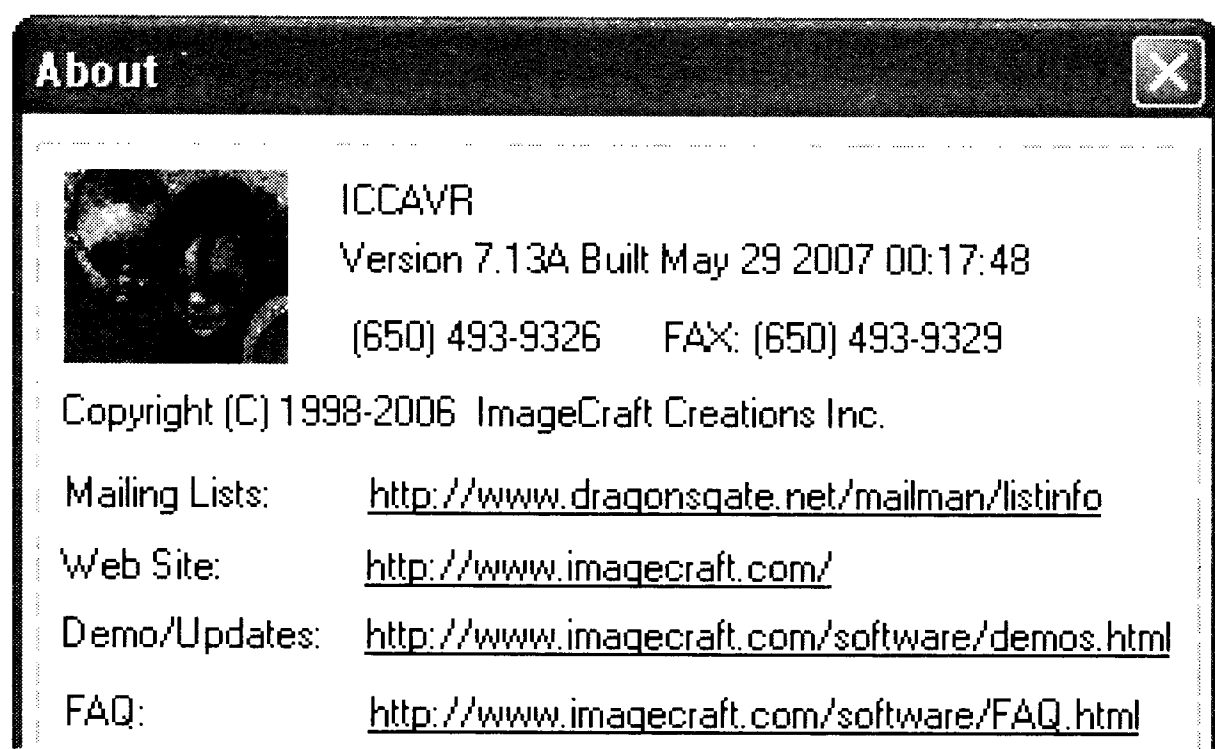


рис. 14

Дистрибутив "MegaLoad" версии 6.31 содержится в двух архивах: <http://www.microsyl.com/megaload/megaload.zip> (175 Кб) и <http://www.microsyl.com/megaload/bootloader.zip> (57 Кб). После их распаковки появляется доступ к исходным

листингам МК, но радоваться рано, написаны они на каком-то "птичьем языке", отличающимся от WinAVR.

Чем же компилировать "исходники"? Автор "MegaLoad" живет в Канаде, возможно, поэтому он использовал коммерческий компилятор ICCAVR канадской фирмы ImageCraft Creation Inc. <http://www.imagecraft.com/>. В принципе, можно напрячься и перевести все листинги в коды бесплатного компилятора AVRGCC, который входит в пакет WinAVR. Однако мелких отличий в синтаксисе двух диалектов языка Си предостаточно, особенно в ассемблерных вставках.

Выход из положения лежит на поверхности. При трансляции ICCAVR в AVRGCC все равно придется разбираться в тонкостях, так не проще ли сразу выучить вторую разновидность языка Си? Если провести аналогию на бытовом уровне, то знание (пусть и не doskonaальное) нескольких разговорных языков всегда является плюсом. Подтвердить это могли бы, в частности, жители благополучной Финляндии, где родственные финский и шведский языки являются оба государственными.

Поскольку BootLoader занимает мало места в памяти МК, то для работы вполне подойдет свободно распространяемая демо-версия компилятора ICCAVR-7.13A (http://www.imagecraft.com/pub/iccv7avr_demo.exe, 8,6 Мб, **рис. 14**), рассчитанная на объем файлов не более 4 Кб. Компилятор необходимо скачать с Интернета, установить на компьютер и прочитать руководство по эксплуатации. Дальнейшие указания будут даны в очередной статье цикла.

Практическое задание. Ознакомиться со схемами подключения MemoryCard к МК. Освоить интерфейс управления в демо-версии компилятора ICCAVR-7.13A.

Устройство сигнализации аварийного состояния транспортных средств

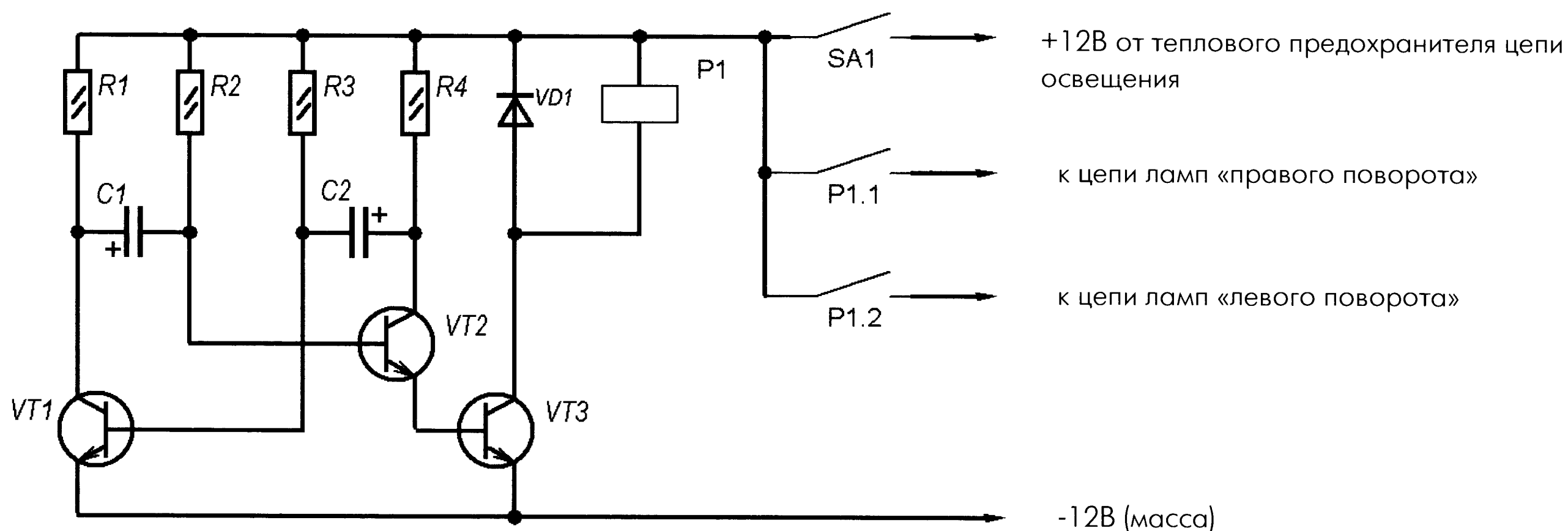
Б.Н. Дубинин, г. Новояворовск

Устройство предназначено для модернизации легковых, грузовых автомобилей и других транспортных средств с электрооборудованием с рабочим напряжением 12 В.

В современных транспортных средствах применяются устройства сигнализации аварийного состояния транспорта, объединенные с устройствами сигнализации «поворотов». Такие устройства довольно сложны для самостоятельного изготовления, а применение их для модернизации устаревшего транспорта затрудняется тем, что подключение их

в схему транспортного средства осуществляется с помощью специальных разъемов, чего не предусмотрено в схемах транспортных средств прежних выпусков. Предлагаемое устройство (реле сигнализации) простое в изготовлении и подключении его в схему транспортного средства.

На **рисунке** показана принципиальная схема устройства, которая представляет собой симметричный мультивибратор, выполненный на транзисторах VT1 и VT2, резисто-



рах R1–R4, конденсаторах C1, C2. На транзисторе VT3 выполнен усилитель мощности совместно с реле P1 и диодом VD1, предназначенным для гашения ЭДС самоиндукции обмотки реле P1.

Правильно изготовленное устройство налаживания не требует. Длительность импульса и паузы примерно равны 1 с. Для применения устройства в других целях длительность и паузу можно изменить с помощью изменения величины сопротивления резисторов R2 и R3 или величины емкости конденсаторов C1 и C2. Для использования предлагаемого устройства в транспортных средствах с рабочим напряжением 24 В необходимо увеличить номиналы резисторов R1–R4 и рабочее напряжение реле P1, конденсаторов C1, C2 в два раза.

Детали. Резисторы R1, R4 – 1 кОм; R2, R3 – 27 кОм; C1, C2 – 47 мкФх16 В; VD1 – КД522; VT1–VT3 – КТ315А–Г; SA1 – автомобильный тумблер; P1 – РЭС9; РЭС22, КУЦ-1 и др. с напряжением срабатывания 7...10 В и двумя группами переключающихся контактов.

При применении реле с четырьмя группами переключающихся контактов, нормально открытые контакты в двух группах нужно «запараллелить» для более надежной работы.

При применении реле с током срабатывания более 100 мА в качестве VT3 необходимо применить транзисторы КТ815, КТ817. Устройство изготовлено на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и помещено в металлический корпус от бумажного конденсатора типа КБГ, МБГО соответствующих размеров.

Пробник для проверки биполярных и полевых транзисторов

А.В. Мязин, г. Запорожье

Пробник простой и достаточно универсальный. В реальных схемах промышленного оборудования и бытовой техники возможна проверка 50...70% транзисторов без демонтажа деталей из платы.

Принцип действия следующий: пока генератор на испытуемом транзисторе с трансформаторной обратной связью не заработает, светодиод HL1 не включится. Для германиевых транзисторов структуры р-п-р (например, П201АЭ, ОС1044, МП25А) свечение светодиода начинает быть заметным при 1,7 В питающего напряжения, кремниевых

го срабатывания реле K1. Следует учесть также, что светодиод HL2 «Ток», показывающий пробой транзистора, начинает работать при $U_p=6...7$ В. Свечение светодиода «Ток» может быть также из-за шунтирования транзистора элементами схемы.

Проверка MOSFET-транзисторов: «Б» – на затвор, «К» – на сток, «Э» – на исток. Ввиду их хороших переключательных способностей и высокой крутизны, возможно одновременное свечение светодиодов HL1 и HL2. Например, 1RFZ44 – HL2 гаснет только при снижении U_p до 6 В.

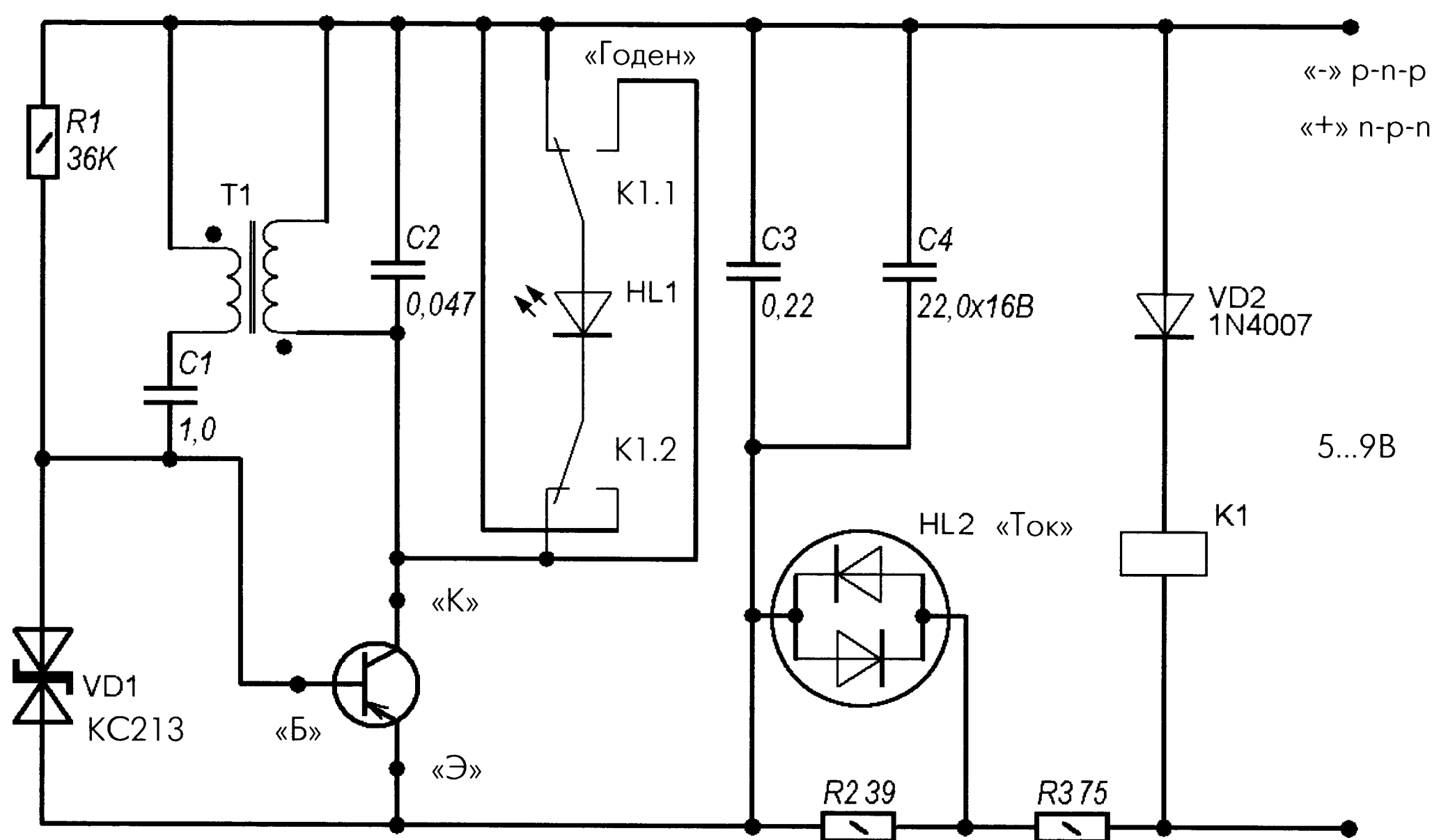
Тремя щупами работать, конечно, неудобно. Один из выводов транзистора можно припаять. Если транзистор впаян в плату, необходимо учитывать, что при проверке по крайней мере на часть схемы будет подано напряжение.

Детали. Резисторы – МЛТ-0,25, конденсаторы – К73-17, электролитический – К50-51 (неполярный), трансформатор – кольцо К16х10х5 М3000 НМ, коллекторная обмотка

200 содержит витков провода ПЭВ-2-0,12, базовая – 20 витков провода ПЭВ-2-0,6. Диаметр проводов не критичен и выбран исходя из удобства намотки. Диаметр кольца, впрочем, тоже не критичен: схема работала и с другими трансформаторами.

Если проверка полевых транзисторов не предполагается, УД1 можно исключить.

Наладка. Если генератор не возбуждается, меняют местами выводы одной из обмоток. Если не устраивает порог зажигания HL2, подбирают номинал резистора R2.



(КТ818А, КТ209А) – 2...2,5 В. Старые полевые транзисторы с р-каналом (КП103) проверить можно при $U_p=9$ В, но ввиду его небольшого тока стока, он может выйти из строя. Проверка СВЧ транзисторов описываемым пробником малоэффективна, так как рабочая частота пробника низкая, а маломощных СВЧ и МОП (КТ371, КТ382, ГТ346, КП301, КП305) не рекомендуется, так как их легко вывести из строя.

При подаче «+» питания на верхний по схеме провод пробник автоматически переключается в режим испытания транзисторов структуры п-р-п и п-канальных полевых транзисторов. Нижнее рабочее напряжение ограничено поро-

Джойстик своими руками

В этой небольшой статье изложена информация, необходимая для понимания принципа работы обычного аналогового джойстика, подключаемого к игровому порту компьютера. Стандартный игровой порт, расположенный на звуковой карте, обслуживает аналоговые сигналы X1, Y1, X2, Y2 и дискретные B1–B4. С помощью аналоговых сигналов передаются данные об отклонении рукоятки джойстика, с помощью дискретных – данные о нажатии кнопок джойстика. Таким образом, изначально игровой порт был рассчитан на подключение двух двухкнопочных джойстиков. Как правило, подключается один джойстик и дополнительные устройства. В таком случае аналоговые оси распределяются так:

X1 – перемещение рукоятки вперед-назад (тангаж);

Y1 – перемещение рукоятки влево-вправо (крен);

X2 – перемещение педалей;

Y2 – перемещение рукоятки управления двигателем (РУД) – тяга.

Положение рукоятки, РУДа и педалей определяется с помощью 100-омных потенциометров: минимальное сопротивление – крайнее левое (верхнее) положение, максимальное – крайнее правое (нижнее) положение. В принципе,

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+5V	9	+5V
2	B1	10	B3
3	X1	11	X2
4	GND	12	GND
5	GND	13	Y2
6	Y1	14	B4
7	B2	15	+5V
8	+5V		

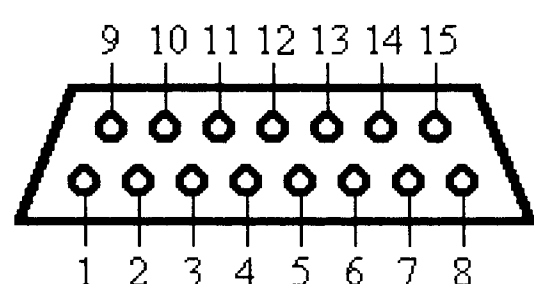


рис. 1

можно использовать и другие потенциометры, но тогда джойстик придется достаточно точно откалибровать. Кнопки замыкаются на «землю». Вместо передачи данных о положении РУДа, сигнал X2 может использоваться для передачи данных о положении хата – переключателя вида. Это касается аналоговых устройств.

Так называемые цифровые игровые устройства передают данные о положении рукоятки, РУДа, педалей, хата и кнопок с помощью цифровых протоколов, используя для этого дискретные сигналы игрового порта. Наиболее распространенные расширения функций игрового порта и реализации цифровых интерфейсов будут описаны отдельно.

Для подключения игровых устройств служит разъем типа DB15 «мама» на звуковой карте и «папа» на кабеле, идущем к игровым устройствам. На **рис. 1** показана его распиновка (разъем DB15 «мама», вид со стороны контактов). Поскольку разъем игрового порта часто совмещают с разъемом MIDI, контакты 8, 12 и 15 могут иметь другое предназначение. Поэтому лучше брать питание и «землю» с 1, 9 и 4, 5 контактов разъема. На **рис. 2** показана схема простейшего аналогового игрового устройства, состоящего из четырехкнопочного джойстика, РУДа и педалей. Вместо переменных резисторов могут использоваться оптопары – светодиод и фоторезистор. Такой джойстик называется оптическим, и большинство игроков отдадут предпочтение именно оптическим джойстикам.

Промежуточный усилитель звуковой карты

Необходимой частью современного компьютера является Sound Blaster. Он позволяет получить звуковое сопровождение программ. В мире в последнее время большинство звуковых карт (плат) для компьютеров семейства IBM выпускаются без мощного оконечного усилителя и рассчитаны на подключение активных колонок или любого усилительного комплекса. Это позволяет получить более высокое качество звука и исключает перегрузку внутреннего источника питания компьютера.

Имея небольшой опыт работы на персональном компьютере, несложно приобрести и установить звуковую плату в любое свободное гнездо соответствующего разъема на материнской плате (внутри корпуса компьютера). В магазинах большой выбор звуковых карт: от укомплектованных в наборе, включающем колонки, до отдельных узлов. Покупать набор значительно дороже, чем то же самое по отдельности. Да и не всех покупателей комплектация набора способна удовлетворить качеством компонентов, например входящих колонок. Приобретая все компоненты по отдельности, есть риск столкнуться с неполной совместимостью узлов. Так, купив хорошую звуковую карту фирмы Creative и отлично звучащие колонки SP-690 (50 Вт) фирмы Advance, при их соединении вместе обнаружили два недостатка. Во-первых, сигнал со звуковой карты недостаточен по уровню, чтобы получить от колонок максимальную мощность. Во-вторых, недостатком явился сильный щелчок в динамиках при включении питания компьютера.

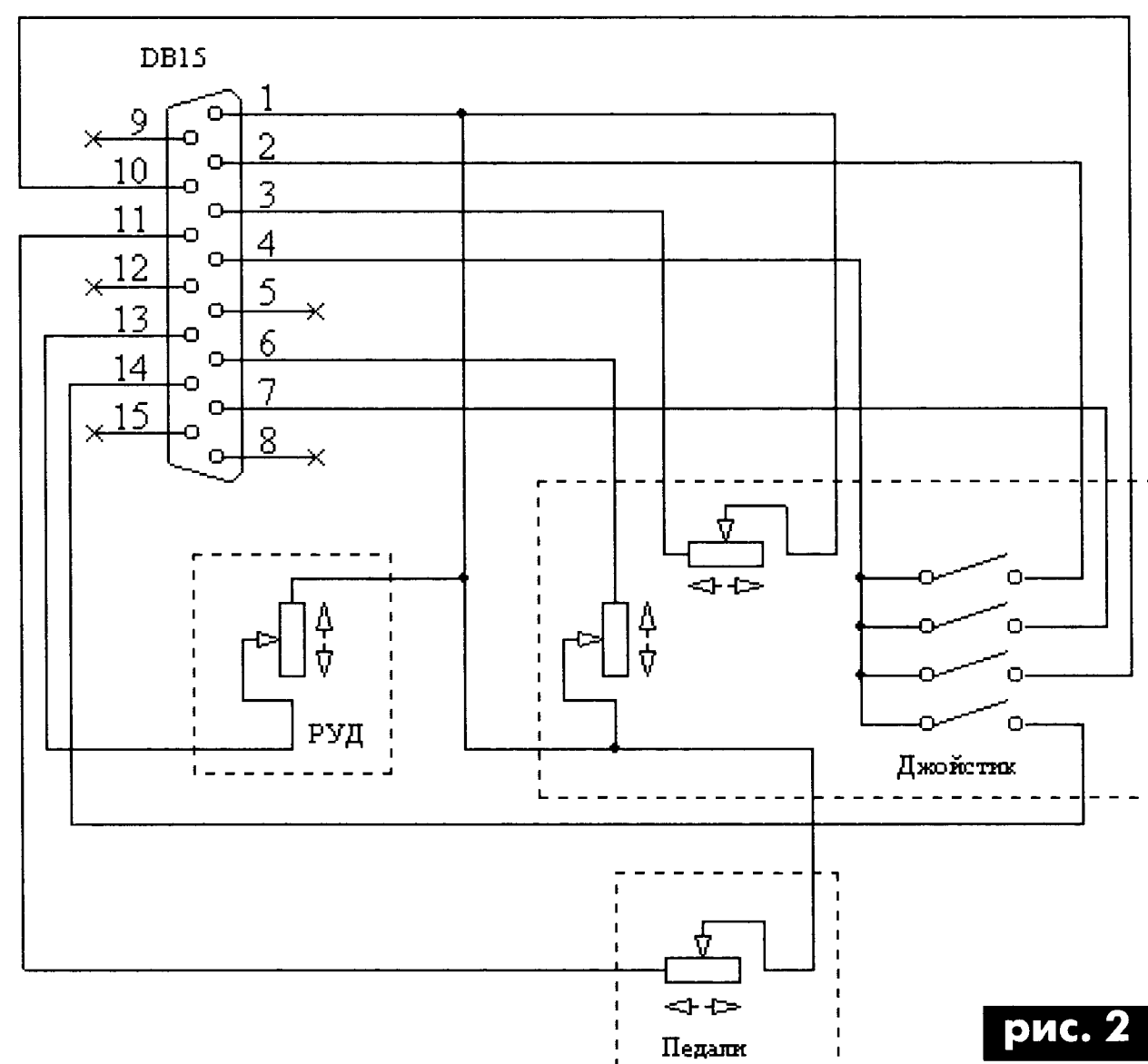


рис. 2

Согласовать уровень сигнала и убрать щелчки позволяет схема, показанная на **рис. 3**. Узлы усилителей УС1 и УС2 идентичны. Каждый канал обеспечивает усиление в 7,5 раз в полосе частот 20...100000 Гц. Конденсатор С4 в цепи базы транзистора VT3 дает плавное нарастание напряжения питания на усилителях, что устраняет прохождение импульсного броска от переходных процессов. Питаться промежуточный усилитель может от блока питания компьютера, для чего потребуется на задней стенке корпуса установить миниатюрный разъем ХЗ, соединенный с цепью +12 В источника питания. Ток потребления схемы не более 4,6 мА.

В схеме использованы детали: конденсаторы С1–С4 типа К53-1Б, резисторы любого типа. Штекер Х1 должен под-

PA 8'2007

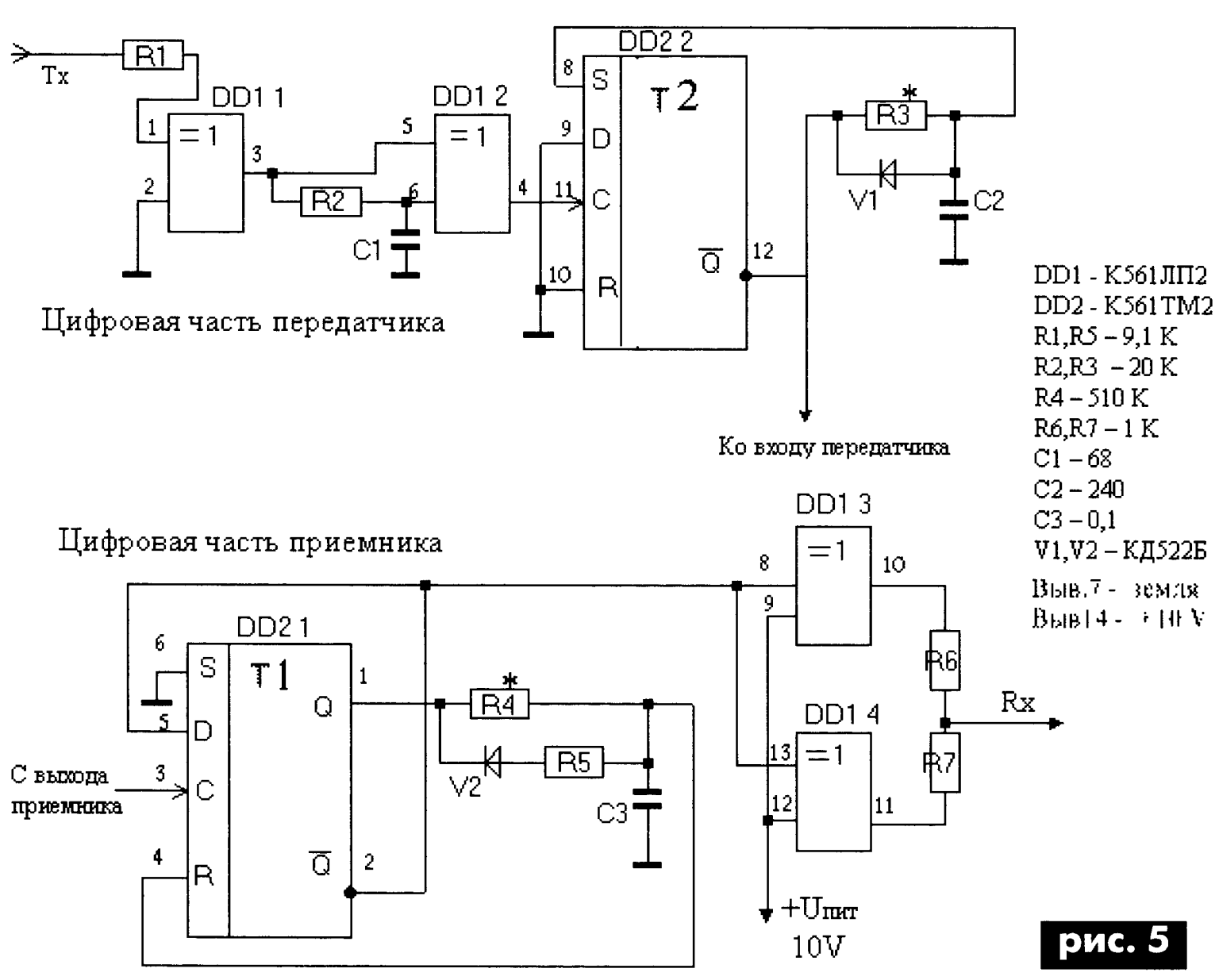


рис. 5

комнатной температуре можно было уменьшить его сопротивление до нуля и это не привело к фатальным последствиям для лазерного диода (по крайней мере, у автора проблем не было).

Настройка передатчика сводится к измерению амплитуды сигнала на резисторе R2 (при подключенной и работающей цифровой части) и установлению подстроечным резистором амплитуды импульсов, соответствующей импульсному току 30...35 мА (при комнатной температуре). Речь идет о 5-милливаттных указках. Для надежности можно уточнить эти цифры для конкретной указки путем измерения тока через нее при заряженных аккумуляторах (до разборки). Эту величину можно в дальнейшем принять за номинальный импульсный ток через указку. Если в схеме используется R4 (у автора его нет) и часть тока всегда течет через этот резистор, на соответствующую величину надо уменьшить выставляемый ток через R2, чтобы суммарный импульсный ток оказался в указанных выше пределах.

При изменении температуры параметры излучения, конечно, будут плавать, но разброс значений будет существенно снижен за счет отрицательной обратной связи по световому потоку через фотодиод и второй транзистор. Резистором R4 можно выставить начальный уровень тока через лазер в отсутствие сигнала. Считается, что это повышает живучесть лазерного диода. Конденсатор C1 с этой же целью сглаживает переходные процессы при включении-выключении лазера. К питанию особых требований нет, можно взять +5 В от компьютера.

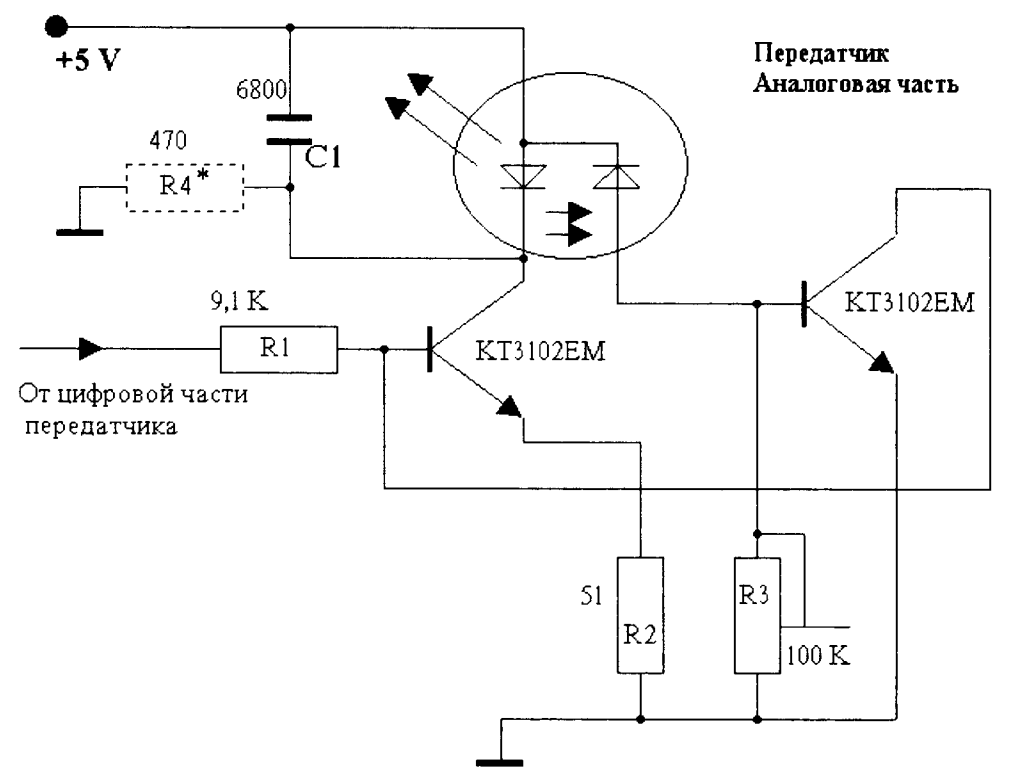


рис. 6

Несколько слов о настройке схемы. Цифровая часть приемопередатчика является совершенно самостоятельной и самодостаточной схемой, допускающей полную настройку и отладку без всяких лазеров и аналоговой части. Порядок настройки следующий. Создайте файл на 300 Кбайт, содержащий один символ. Создайте батник, который засылает этот файл в СОМ-порт, а потом вызывает сам себя. Запустите его. Проконтролируйте длительности и формы импульсов в передатчике (лучше это делать на максимальной скорости, поскольку импульсы короткие). Закройте батник. Замкните выход передатчика на вход приемника, а выход приемника подайте на вход Rx того же самого СОМ-порта. Войдите в любую терминальную программу. Попробуйте понажимать клавиши. Вы должны увидеть нажимаемые символы на экране. Если этого не происходит, попробуйте просто замкнуть Rx и Tx и добиться описанного эффекта настройкой терминальной программы, после чего снова попытайтесь сделать то же самое через приемопередатчик.

Для самого важного испытания потребуется уже два компьютера. Соедините их СОМ-порты тремя проводами по классической схеме. Запустите какой-нибудь софт, использующий этот линк. Убедитесь, что все работает. Теперь попробуйте в разрыв одного сигнального провода вставить цифровой приемопередатчик. Попробуйте поработать с этим же софтом через эту «железку» и убедитесь, что FIRDA вас вполне устраивает, имитируйте помехи в передаче доступными способами. После этого можно переходить к построению аналоговой части линка.

Схема передатчика показана на рис.6. Особых пояснений передатчик не требует. Лазерный диод является коллекторной нагрузкой первого транзистора. Резистор в его эмиттерной цепи ограничивает ток через этот транзистор и создает условия для работы второго транзистора, который является фактически (совместно с R1) управляемым делителем входного напряжения. Второй транзистор управляется фототоком диода, встроенного в лазер для организации схемы ограничения температурного дрейфа его параметров. С увеличением светового потока увеличивается базовый ток второго транзистора, он шунтирует входной сигнал на уровне, безопасном для лазера. Подстроечный резистор R3 предназначен для регулировки допустимого уровня излучения лазера. Номиналы схемы подобраны так, чтобы при

О разборке указки и ее цоколевке. Сначала делают надпил корпуса надфилем по периметру указки на уровне кнопки включения. Часть с батарейками отламывают. Становится видна маленькая печатная плата, на которой крепится кнопка. Плата припаяна прямо к выводам лазерного диода. Иголкой измеряют глубину до втулки, в которую запрессован собственно лазер. Делают второй надрез, стараясь попасть на уровень втулки, в результате чего получают обрубок указки с полностью сохраненной оптической частью, а с другой (обрубленной) стороны торчат три вывода с платой, которую демонтируют.

Итак, остались три вывода, торчащие из обрезанной части указки. Они расположены треугольником. Один из них соединен с корпусом лазерного диода. Это общий вывод лазерного диода и фотодиода. Предположим, что этот вывод соответствует верхнему углу треугольника. Тогда справа внизу будет расположен вывод фотодиода, а слева внизу

– вывод лазерного диода. Перед разборкой полезно провести исследование расходимости луча лазера без оптической системы. Это вам понадобится при оценке чувствительности вашего приемника и дальности работы вашего линка. Для этого надо осторожно вывернуть оптическую систему из передней части указки и измерить диаметр пятна, который получается на расстоянии от указки в интервале 5...25 см. Теперь можно переходить к построению самой важной части линка – аналоговой части приемника.

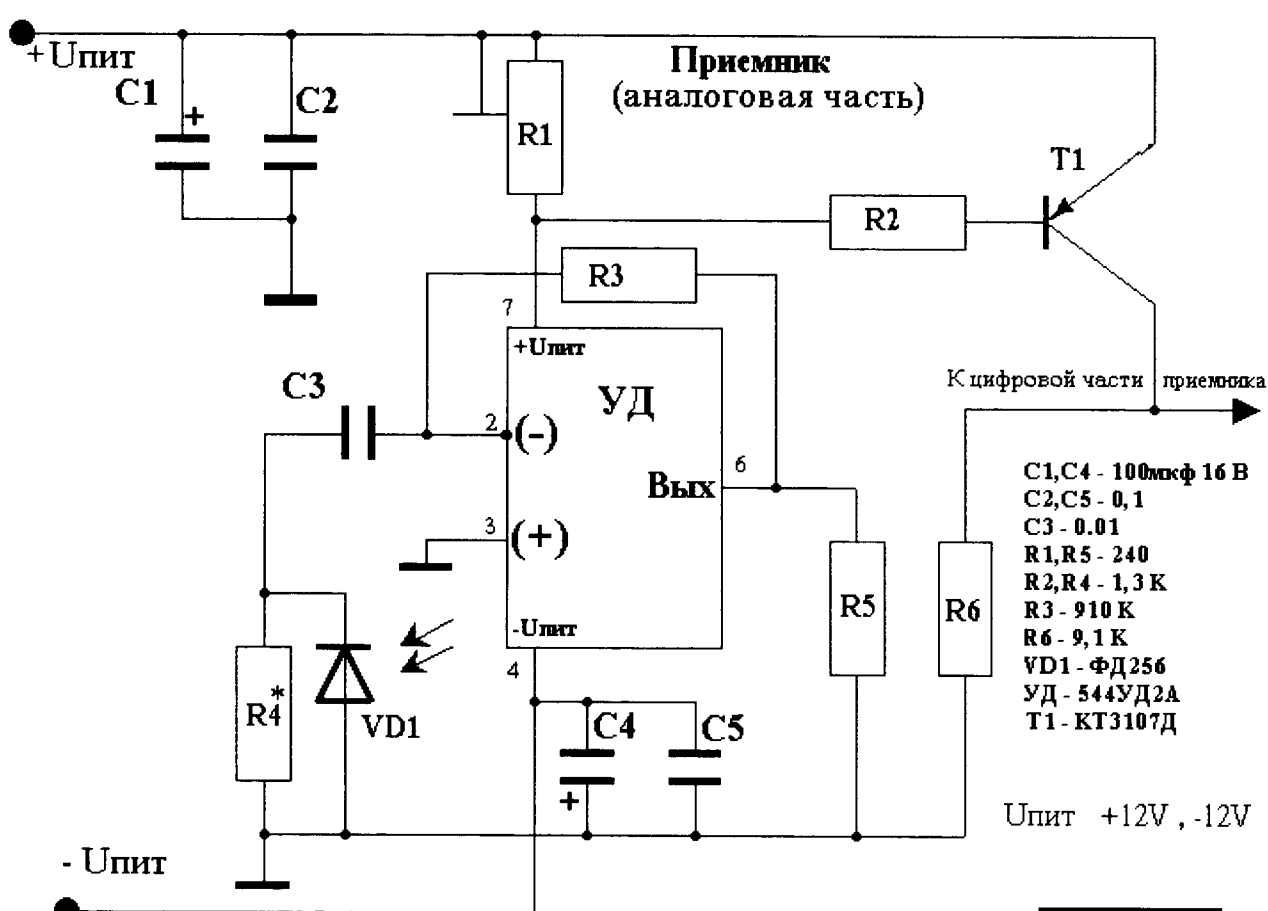


рис. 7

Приемник – аналоговая часть (рис.7). Этот блок требует наибольшей аккуратности при построении и наладке. Питание лучше брать не от компьютера, а от отдельного стабилизированного блока питания. Длина проводников должна быть минимальна. Фильтрующие питание конденсаторы C1, C2, C4, C5 расположены максимально близко к выводам ОУ. Особенно важно близкое расположение к ОУ элементов входной цепи C3VD1R4. Желательно компактное расположение и экранирование всей конструкции. При грамотной схемотехнике не должно быть никаких проблем с настройкой.

О самой схеме. Она предельно проста. Соблюдайте полярность фотодиода! Резистор R4 влияет на амплитуду сигнала с фотодиода и на его форму – частотные характеристики. Чем меньше номинал резистора, тем меньше сигнал с фотодиода и тем лучше его форма. У автора получались вполне приличные результаты при увеличении сопротивления резистора до 4,7 кОм. Нужно добиться работы приемника на какой-нибудь умеренной скорости, например 57600. Это лучше делать в следующем порядке.

Итак, после десятой проверки монтажа выводят сопротивление подстроечного резистора R1 в ноль и включают питание. Подключают к СОМ-порту собранный передатчик (цифровую и аналоговую части), запускают батник (предварительно установив скорость работы порта 57600), позволяющий наблюдать непрерывную картинку передачи одного байта, располагают лазер со снятой оптической системой в 2...3 см от фотодиода и начинают медленно увеличивать сопротивление R1. Через некоторое время транзистор T1 начнет приоткрываться, и на выходе приемника появится гребенка импульсов. Оптимальное значение сопротивления R1 определяется в ходе экспериментов визуально по форме и амплитуде импульсов на выходе приемника. При выключении передатчика амплитуда шумов на выходе приемника не должна превышать 1...2 В. Транзистор T1 должен быть лишь слегка приоткрыт. Типичное значение напряжения на его коллекторной нагрузке 1...2 В.

После достижения успеха на этом первом этапе можно

двигаться дальше: постепенно раздвигать приемник и передатчик, находить их наилучшее взаимное положение и, подстраивая R1, получать гребенку импульсов амплитудой, почти равной амплитуде питания +12 В. Форма у них может быть не совсем прямоугольной, но амплитуда должна быть хорошей. При максимально возможной раздвижке передатчика и приемника надо определить диаметр расфокусированного пятна лазера. Этот диаметр даст вам представление о максимальной дальности, на которой будет работать ваш линк. У автора этот диаметр равнялся примерно 20 см, что примерно соответствует динамическому диапазону в 33 дБ. Этого вполне должно хватить для уверенной связи на расстоянии 100 м без применения входных линз или на расстоянии 200 м, если использовать светодиод типа ФД320 в виде красной пластмассовой линзы диаметром около 1 см на прямоугольном основании. А при наличии входной оптики... Впрочем, при больших дальностях уже другие проблемы...

Вернемся к настройке приемника. Теперь полезно попробовать настройку для разных скоростей СОМ-порта. Можно подключить цифровую часть приемника и повторить опыты, описанные в первой части данной трилогии. Приемник весьма устойчив к засветкам разного рода. Обычная засветка лампой 60 Вт с расстояния 70 см под углом в 30° никак не влияла на работу схемы. Конденсатор C3 хорошо фильтрует все низкочастотные помехи.

Регулятор скорости вентилятора

Предлагаемая схема (рис.8) обеспечивает простую регулировку оборотов вентилятора без контроля оборотов. В

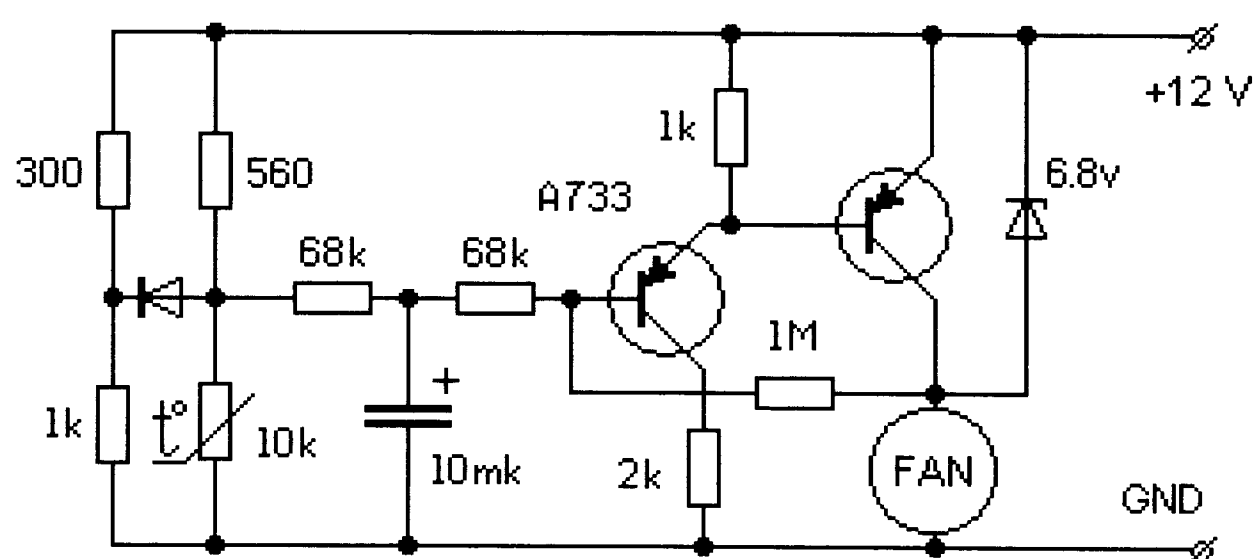


рис. 8

устройстве использованы отечественные транзисторы КТ361 и КТ814. Конструктивно плата располагается непосредственно в блоке питания, на одном из радиаторов, и имеет дополнительные посадочные места для подключения второго датчика (внешнего) и возможность добавить стабилизатор, ограничивающий минимальное напряжение, подаваемое на вентилятор.

Как получить 5 вольт от порта RS-232

В схеме (рис.9) используется LM78L05 или советский аналог на 5 В. Диоды любые. Напряжение +5 В получается из сигналов RTS и DTR в RS-232. Эта схема, даже из портативного компьютера, может выдавать ток 12 мА. Единственный недостаток в том, что устройство транзисторно-транзисторной логики должно быть изолировано от корпуса компьютера, потому что интерфейс воспринимает корпус RS-232 как положительное напряжение.

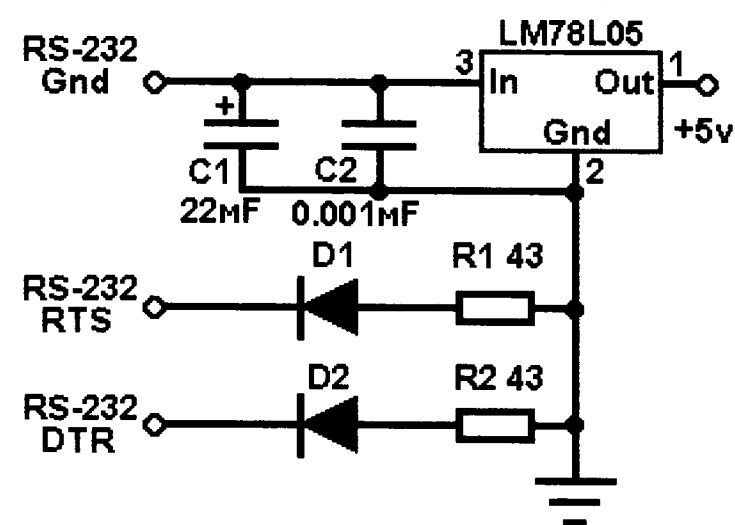


рис. 9



Любительская связь и радиоспорт

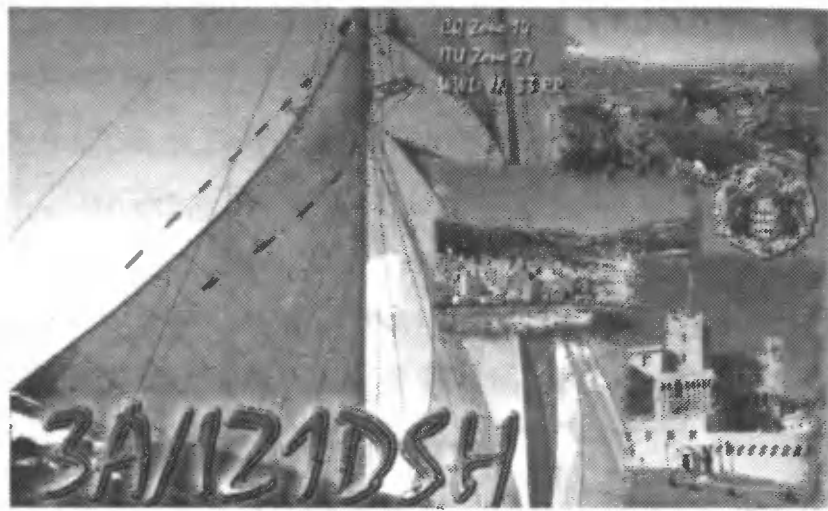
Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UT4UM**

DX-NEWS by UX7UN (tnx CT1FMX, F8REF, JI6KVR, DL7DF, I1JQJ, VA3RJ, F5QNL, G3ZAY, F5MSR, PA3FMC, K5LBU, ON4ON, EA3GHZ, VE3ZF, SM1TDE, HA0HW, G3KMA, PY1NEZ, VK3FY, OK1FJD)

3A, MONACO — Slavo, SP2JMB, сообщил, что будет активен из Монако позывным 3A2/SP2JMB. Он планирует работать CW и SSB на всех диапазонах от 40 м до 70 см.

7X, ALGERIA — группа алжирских операторов, а также OM3CGN и OM1KW будут активны с о-ва Cavallo (Группа IOTA Mediterranean Sea Coast East group, AF-104, new one). Они будут работать позывным 7U5CI на HF, VHF, 1,2; 2,4 и 10 ГГц. QSL via OM3CGN.

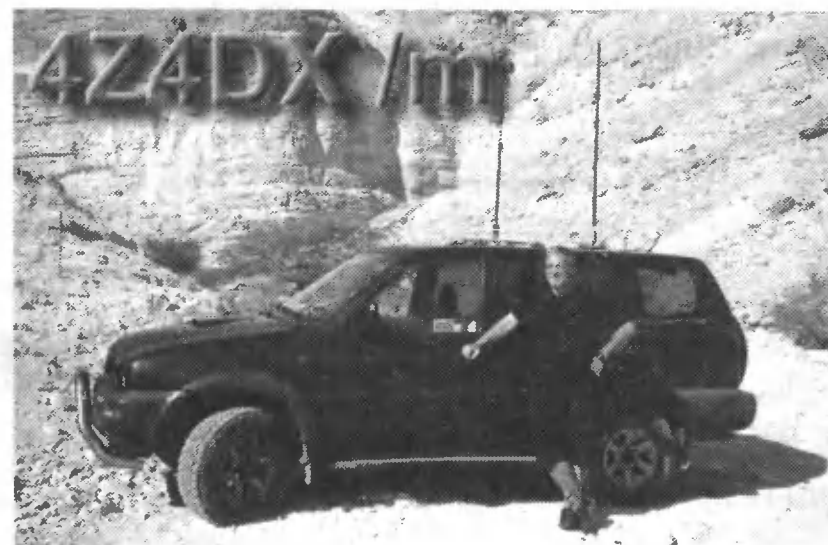
8Q, MALDIVE ISL. — Al, JA9APS, будет активен позывным 8Q7NK с Мальдивских о-вов (AS-013). Он планирует работать в "отпускном стиле" на диапазонах 40...6 м SSB, CW и RTTY. QSL via JA9APS.



9A, CROATIA — специальная станция 9A07P будет активна на всех диапазонах всеми видами излучения до декабря из хорватского города Djurdjevac. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.

9U, BURUNDI — Sigi, DL7DF, и его команда (Manfred/DK1BT, Wolf/DL4WK, Jan/DL7UFN, Frank/DL7UFR и Leszek/SP3DOI) будут активны из Бурунди под позывным 9U0A с 26 сентября по 9 октября. Они планируют работать CW, SSB, RTTY, PSK31 и SSTV на диапазонах 160...6 м. QSL via DL7DF.

A2, BOTSWANA — африканское DX-сафари K5LBU в Ботсвану намечено на конец лета. Девять операторов будут активны из заповедника Stevensford



на диапазонах 160...6 м SSB, CW и цифровыми видами, а также на диапазонах 6 м, 2 м и 70 см EME. В состав участников экспедиции войдут John/GM3OOK (A25OOK), Frosty/K5LBU (A25CF), Wayne/W5KDJ (A25KDJ), Jay/W5SL (A25SL), Lee/WA8QFE (A25LT), Dick/ZS6BUN (A25BUN), Dan/ZS6JR (A25DW), Jan/ZS6OB (A25OB) и Hal/ZS6WB (A25HL). QSL для A25OOK via M5AAV, остальные позывные — via home call.

C5, GAMBIA — Andre, ON7YK, снова будет активен из Гамбии позывным C56YK в течение 14-27 сентября. Он будет работать SSB на диапазонах 10...80 м, а также на диапазоне 6 м. QSL via ON7YK.

CU, AZORES ISL. — Jorge/CT1FMX, Mary/CT1YTS и J. Vitor/CU3EQ будут активны позывным CU3F с о-ва Terceira (EU-175, HM68kp), Азорские о-ва, в течение 12-19 августа. Они планируют работать SSB, CW, PSK31 и RTTY на диапазонах 80...6 м. QSL via CT1FMX.

EI, IRELAND — в честь 70-летия первого трансатлантического коммерческого пассажирского перелета планируется выполнение специального "аналогичного" авиарейса, который вылетит из Botwood (Ньюфаундленд) и приземлится в Foynes (Ирландия). По этому случаю операторы из Limerick Radio Club'a будут активны специальным позывным EI70FOY. Работа будет вестись на диапазонах 10...80 м. QSL via EI8EM.



EU, BELARUS — специальная станция EU940OR активна с 26 июля в честь 940-летия Орши, одного из старейших городов Беларуси. QSL via UA3FDX.

HS, THAILAND — Eric, SM1TDE, будет жить и работать на о-ве Phuket (AS-053) с августа 2007 г. по июнь 2008 г. Он планирует работать в эфире позывным HS0Z, в основном CW на

диапазонах 40...10 м (кроме диапазонов WARC). QSL via SM1TDE.

I, ITALY — Paolo, IK2QPR, будет активен позывным IU2IPY до 6 декабря по случаю 4-го Международного полярного года. QSL via IK2QPR.

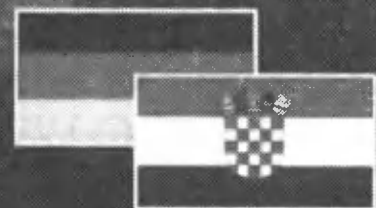
ISO, SARDINIA ISL. — группа операторов из ARI Olbia будет активна на KB диапазонах и диапазоне 6 м SSB, CW и цифровыми видами позывным IM0GG. Специальный позывной выдан в честь 200-летия со дня рождения Джузеппе Гарибальди (Giuseppe Garibaldi), героя борьбы за объединение Италии. Работа будет вестись с о-ва Caprera (EU-041, IIA OT-012), на котором Гарибальди умер и был похоронен в 1882 г. QSL via IS0JMA.

KC4_ant — все три антарктические станции с префиксом KC4 будут работать в Полевом дне ARRL. KC4AAA (станция Amundsen-Scott на Южном полюсе, AN-016), KC4AAC (станция Palmer на о-ве Анверс, AN-012) и KC4/W1MRQ (станция McMurdo на о-ве Росс, AN-011).

LA, NORWAY — Henk, PA3FMC, и Ruud, PE1BTV, будут активны как LA/homecall с о-ва Utvaer (расположенного примерно в 7 км к западу от Ytre-Sula, EU-055) 16-23 августа, в том числе — в International Lighthouse & Lightship Weekend. Они планируют работать SSB и PSK на KB диапазонах и через метеорные потоки на диапазонах 6 и 2 м.

OE, AUSTRIA — операторы из радиолюбительского отдела ORF (Австрийской радиовещательной корпорации) и Архива документов по радиосвязи/QSL Collection будут работать специальным позывным OE16B с 31 августа 9 сентября по случаю визита папы Бенедикта XVI в Австрию. Специальную QSL можно будет получить, отправив свою QSL по адресу ORF/OE16B, A-1136 Wien, Austria (все пожертвования пойдут на благотворительность — для миссии El Molo и школы в Кении).

PY, BRAZIL — Centro Cultural do Movimento Escoteiro (Культурный центр скаутского движения) и Uniao dos Escoteiros do Brasil-RJ (Союз скаутов Бразилии — отделение Рио-де-Жанейро) (PY1ERR) организуют экспедицию

Plocica island
Plocica lighthouse

на о-в Santana (SA-077) в рамках мероприятий, проводимых по случаю 100-летия скаутского движения. PU1NEZ, PU1UZH, PY1AAV, PY1LVF, PY1NDK, PY1NEZ и PY1VOY будут работать позывным PY1ERR/p (возможно, также как homecall/p) на диапазонах 10...80 м CW и SSB. QSL via PY1NEZ.

SM, SWEDEN – специальная станция 8S3SYL будет активна 23-26 августа в ходе встречи Scandinavian Young Ladies Radio Amateurs (SYLRA) (девушек-радиолюбителей Скандинавии) в г. Ostersund. QSL via SM3CVM.

SM, SWEDEN – Bernd, DL8AAV, будет активен под позывным SD1B/7 с о-ва Aspo (EU-138). Он планирует работать на всех KB диапазонах только SSB. QSL via DL8AAV.

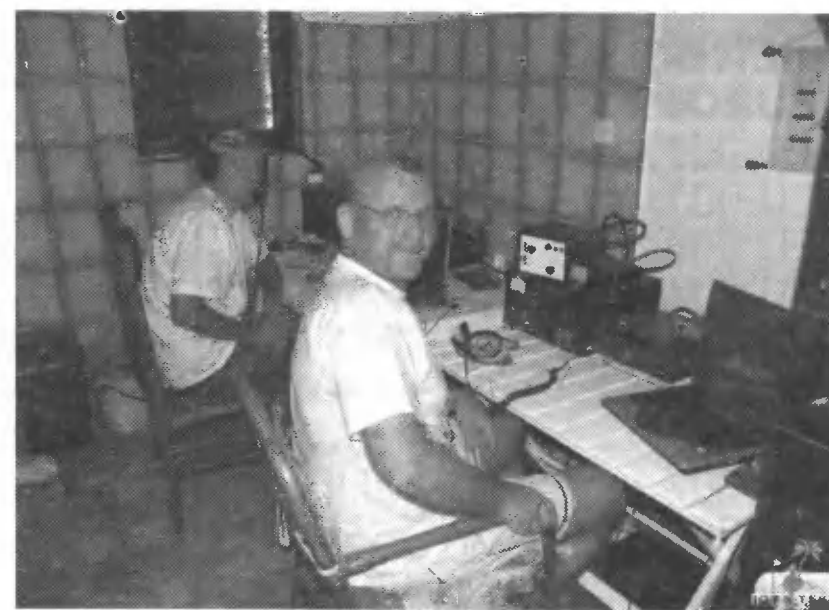
SP, POLAND – Marek, SP3VT, и Rysiek, SP-0106-W, будут активны позывным SN1LH с маяков Gaski (ARLHS POL-004) и Czolpino (ARLHS POL-002) 18-19 августа. QSL via SP3VT.

SV5, DODECANESE – специальная станция SX5RHO будет активна на всех диапазонах всеми видами излучения с о-ва Родос, Додеканесские о-ва (EU-001) в связи с проведением на нем 12-х Островных игр. QSL via SV5FRD.

TA, TURKEY – в связи со 100-летием спортивного клуба Fenerbahce Berkin, TA3J, будет активен под позывным YM1907FB с 19 июля по 19 августа. Он будет работать всеми видами излучения на диапазонах 160...10 м, а также на диапазоне 2 м. QSL via TA3YJ.

VP2M, MONTSERRAT ISL. – K3VX, K4NO, K7NM, AK9F, K9NR и K9CS планируют работать с о-ва Montserrat (NA-103) с 20 ноября по 3 декабря, в том числе – в CQ WW DX CW и ARRL 160 Meter CW contest'ax. QSL via K9CS.

VP9, BERMUDA – Seppo, OH1VR, будет активен, в основном CW, позывным VP9/OH1VR с Бермудских о-вов (NA-005) в течение 19-21 августа. QSL via OH1VR.



VR, HONG KONG – по случаю 10-й годовщины воссоединения Гонконга с Китаем гонконгским станциям разрешено использовать префикс VR10 вместо VR2 с 1 июля 2007 г. по 30 июня 2008 г.

W, USA – Jeff, AI4U, 11-17 августа будет активен позывным K4I с о-ва Sunset Beach (NA-112). Он будет работать на диапазонах 10...40 м SSB и CW. QSL via AI4U.

IWO TO – Японский институт географических исследований объявил, что название тихоокеанского острова Иводзима (Iwo Jima) (AS-030), ставшего ареной знаменитой битвы в ходе II Мировой войны, изменено, и острову возвращено его первоначальное довоенное название Iwo To. Официальная карта с новым названием будет выпущена 1 сентября. Iwo To является одним из островов архипелага Volcano (AS-030), который, в свою очередь, относится к о-вам Ogasawara (JD1).

IOTA-news (tnx UY5XE)

Новые присвоенные номера IOTA

OC-277	V63	Sorol Atoll (Federated States of Micronesia)
SA-098/Pr	OA6	Arequipa/Moquegua/Tacna Department group (Peru)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-020	J5BI	Bubaque Island, Bijagos Archipelago (March 2007)
AF-032	5H1Z	Zanzibar Island (January 2007)
AF-070	V51VV/p	Possession Island (August 2006)
AF-074	5H3VMB/5	Songo Songo Island (December 2006/January 2007)
AF-075	5H3VMB/3	Kwale Island (January 2007)
AF-088	C91VB/6	Mocambique Island (December 2006)
AF-103	C91VB/4	Inhacamba Island (December 2006)
AS-106	VU7MY	Minicoy Island (January 2007)
NA-004	KL7HBK	Endeavor (Endicott) Island (March 2007)
NA-219	C6ARI	Elbow Cay, Cay Sal Bank Cays (January 2007)
NA-246	XF2K	Larga Island (February 2007)
OC-022	YB3MM/9	Menjangan Island (March 2007)
OC-057	FO/KM9D	Maupihaa Island, Maupihaa group (September/October 2006)
OC-084	T32MO	Fanning Island (January/February 2007)
OC-126	DU1/CT1EAT	Lubang Island, Lubang Islands (January 2007)

OC-132	V63J	Woleai Island (April 2007)
OC-180	V63J	Ngulu Atoll (April 2007)
OC-180	V63RE	Ngulu Atoll (April 2007)
OC-180	V63WN	Ngulu Atoll (April 2007)
OC-191	A35TN/N	Niutoputapu Island (December 2006/January 2007)
OC-244	DU1/CT1EAT	Romblon Island (January 2007)
OC-277	V63J	Sorol Atoll (April 2007)
OC-277	V63RE	Sorol Atoll (April 2007)
OC-277	V63WN	Sorol Atoll (April 2007)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

SA-098/Pr	OA6/IZ7ATN	Blanca Island (March 2007)
-----------	------------	----------------------------





ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ EUROPE

EU-001	J45DOV
EU-001	SX5RHO
EU-006	EI/G3ZAY/P
EU-006	EI/M0HSW/P
EU-006	EI/M0TJH/P
EU-007	EI/G3ZAY/P
EU-007	EI/M0HSW/P
EU-007	EI/M0TJH/P
EU-008	GM2T
EU-008	MM0CPS/P
EU-015	SV9/SV1EJD
EU-034	ES0QD
EU-041	IM0/IQ5MT
EU-041	IM0GG
EU-050	IL7/IK2DUW
EU-052	SV8/HA0IM
EU-053	OJ0/OH3RM
EU-053	OJ0VR
EU-055	LA/PA3FMC
EU-055	LA/PE1BTV
EU-064	F5OGG/p
EU-067	SV8/KG6ZWD/p
EU-093	EE5KB
EU-121	EI/G3ZAY/P
EU-121	EI/M0HSW/P
EU-121	EI/M0TJH/P
EU-124	GW5X
EU-125	OZ/ON4ACA
EU-127	DA0HEL
EU-128	DL1FDH/p
EU-128	DL1RTW/P
EU-128	DL7UXG/P
EU-136	9A/IK0GDG/P
EU-138	SD1B/7
EU-144	IC8DI
EU-171	OZ7BQ/P
EU-174	J48NAR

EU-174	SV8/HA0NAR
EU-175	CU3F
EU-185	UA6AF/P
ASIA	
AS-012	JQ6KJA/6
AS-004	5B4AFQ
AS-004	5B4AIR
AS-004	5B8AP
AS-004	5B8BE
AS-004	P3CA
AS-004	P3J
AS-012	JQ6KJA/6
AS-013	8Q7BO
AS-013	8Q7NK
AS-025	RA0FW/p
AS-031	JD1BLK
AS-031	JD1BMH
AS-031	JM1LJS/JD1
AS-036	JA1KJW/6
AS-051	9M4SDX
AS-053	HS0Z
AS-076	JA5BEX/5
AS-131	BY7KPI
AS-151	BD3APX/2
AS-193	HZ1MD/m
AFRICA	
AF-003	ZD8AD
AF-008	FT5WK
AF-032	5H1CM
AF-067	5Z4/UA4WHX/P
AF-070	V51VV/P
AF-074	5H3VMB/5
AF-075	5H3VMB/3
AF-088	C91VB/6
AF-103	C91VB/4
AF-104	7U5CI
N. AMERICA	
NA-001	C6AKA
NA-005	VP9/OH1VR

NA-021	8P6DR
NA-022	VP2EREM
NA-024	J37LR
NA-029	VY2/KV8Q
NA-029	VY2NT
NA-060	HQ4A
NA-073	V3/K7BV
NA-076	AA8LL/4
NA-076	K8LIZ/4
NA-092	KM5VI/P
NA-092	N5LYG/P
NA-099	WP4NRT
NA-105	FS/CT1BWW
NA-105	FS/EA3GHZ
NA-105	FS/EA5YH
NA-105	PJ7/CT1BWW
NA-105	PJ7/EA3GHZ
NA-105	PJ7/EA5YH
NA-107	TO5J
NA-112	K4I
NA-113	C6APR
NA-113	C6AQO
NA-113	C6AXD
NA-128	VE2IDX
NA-246	XF2K
S. AMERICA	
SA-036	P40A
SA-006	PJ2/DH7SA
SA-008	LU3XPL
SA-020	FY/F4CYZ
SA-020	FY/MW0ZZK
SA-020	TO7IR
SA-036	P40A
SA-060	ZW8P
SA-061	CE6M
SA-077	PU1NEZ/p
SA-077	PU1UZH/p
SA-077	PY1AAV/p

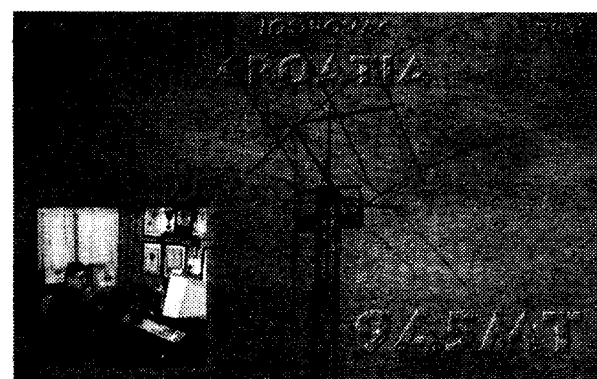
SA-077	PY1ERR/p
SA-077	PY1LVF/p
SA-077	PY1NDK/p
SA-077	PY1NEZ/p
SA-077	PY1VOY/p
OCEANIA	
OC-039	ZM8CW
OC-010	V60DU
OC-010	V60IL
OC-010	V60KL
OC-010	V60TI
OC-010	V60TX
OC-010	V60YAQ
OC-010	V63JJ
OC-013	E51ADL
OC-039	ZM8CW
OC-042	VK3FY/DU1
OC-086	KH0N
OC-086	WH0C
OC-095	3D2RW
OC-102	P29YDX
OC-121	3D2IZ
OC-129	DU7/G4DUM
OC-129	JA7QVK/DU7
OC-130	VK3FY/DU8
OC-150	YB3MM/9
OC-189	3D2RI
OC-235	VK3FY/DU8
OC-258	P29K
OC-262	YB1TC
ANTARCTICA	
AN-005	VK0MT
AN-010	HF0POL
AN-011	KC4/W1MRQ
AN-012	KC4AAC
AN-016	KC4AAA
AN-016	R1ANB
AN-016	R1ANF

СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (сентябрь 2007 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1-2	00.00-24.00	All Asian DX Contest	SSB
1	00.00-24.00	Russian "Radio" RTTY WW Contest	RTTY
1	04.00-06.00	Wake-Up! QRP Sprint	CW
1	13.00-16.00	AGCW Straight Key Party	CW
1-2	13.00-12.59	IARU Region 1 Fieldday	SSB
2-8	00.01-23.59	FISTS Straight Key Week	CW
2	11.00-17.00	DARC 10 m Digital Cont. "Corona"	DIGI
3-4	23.00-03.00	MI-QRP Club Labor Day CW Sprint	CW
4	01.00-03.00	ARS Spartan Sprint	CW
6	17.00-21.00	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
8-9	00.00-23.59	Worked All Europe DX-Contest	SSB
8	13.00-19.00	Swiss HTC QRP Sprint	CW
8	18.00-24.00	SOC Marathon Sprint	CW
9	00.00-04.00	North American Sprint Contest	CW
9-10	18.00-01.00	Tennessee QSO Party	All
12-14	24.00-02.00	LRL Howdy Days	All
14	21.00-24.00	AGB NEMIGA Contest	CW/SSB/Digi
15-16	12.00-12.00	The 48th Scandinavian Activity Contest	CW
15-16	16.00-07.00	Washington Salmon Run (1)	CW/SSB
15-16	18.00-18.00	QCWA QSO Party	All
16	00.00-04.00	North American Sprint Contest	SSB
16	16.00-24.00	Washington Salmon Run (2)	CW/SSB
22-23	00.00-24.00	CQ WW RTTY DX Contest	RTTY
22-23	12.00-12.00	The 49th Scandinavian Activity Contest	SSB
22	18.00-24.00	Alabama QSO Party	CW/Phone
30	06.00-10.00	ON Contest 80 m	CW
29-30	12.00-12.00	TOEC WW GRID Contest	CW
29-30	14.00-02.00	Texas QSO Party (1)	All
30	14.00-20.00	Texas QSO Party (2)	All





ДИПЛОМЫ AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

YL BELARUS. Выдается за QSO с радиостанциями, где оператор – YL (на радиолюбительском "языке" девушка или женщина) Беларуси. Засчитываются QSO как с индивидуальными, так и с коллективными радиостанциями. В зачет также идут QSL от SWL. Необходимо набрать 7 очков. Каждое QSO с индивидуальной радиостанцией дает по 2 очка, каждое QSO с коллективной радиостанцией – 1 очко, а каждая QSL-SWL – по 1 очку. Повторы допускаются на различных диапазонах. В день 8 марта достаточно провести 2 QSO с YL Беларуси. Для YL Беларуси в день 8 марта достаточно провести 88 QSO с радиолюбителями на KB или UKB диапазонах либо под личным позывным, либо под позывным коллективной радиостанции. В данном случае (YL Беларуси за QSO 8 марта) диплом выдается бесплатно.



Заявка на диплом оформляется в виде выписки из аппаратного журнала и заверяется либо 2 лицензированными радиолюбителями, либо в местном отделении радиоклуба. Заявка с оплатой за полиграфические услуги и пересылку в зависимости от региона направляется:

для радиолюбителей только ex-CHГ – EU1EU (Гетьман Игорь Владимирович, а/я 143, 220005, Минск-5, Беларусь).

для радиолюбителей России – RA3LZ, Сорокин Валерий Владимирович, а/я 10, Вязьма, 215100, Смоленской обл., Россия.

Список белорусских YL:

EV1Y (UC2AT) Маргарита, EU1YL (UC3AB) Зинаида, EW1YL (UC2ADN, UC2-188-69) Раиса, EW1YT (UC2AHO) Тамара, EU1DD (UC2AIU) Наташа, EU1AY (UC2AY) Татьяна, EW1YZ (UC2AIZ, UC2-188-77) Елена, UC3.. Ната-ша, EU1AAM Елена, EU1LY Лариса, EW2NW Надежда, EW3CE (EW3-005) Елена, EW3BR Лидия, EW3BS Марина, EW3BY Юлия, EU3DZ (UC2LDZ) Марина, EW4AZ (UC2IAZ) Валентина, EU4NS Наталия, EU4TA Татьяна, EW4YE Елена, EW4YOC Ольга, EU7KT (UC2SKT) Лариса, EU7KV (UC2SKV) Ольга, EU7YL (UC2SBQ) Надежда, EW7SL (UC2SL) Лилия, EW8BK (UC2OGV) Галина, EW8YL Людмила, UC2-006-163 Тамара, UC2-188-35 Ирина, UC2-188-85 Татьяна, UC2-188-88 Ирина, UC2-188-93 Оксана, UC2-188-121 Татьяна, UC2-188-125 Елена, UC2-188-133 Лариса, UC2-188-134 Алла, UC2-188-135 Людмила, UC2-188-154 Алена, UC2-188-288 Стелла, UC2-188-423 Лариса, EU1-012 Ирина, EW1-014 Елена, EW1-017 Ирина, EW1-022 Ольга, EW3-006 Наталья, EW3-015 Татьяна.

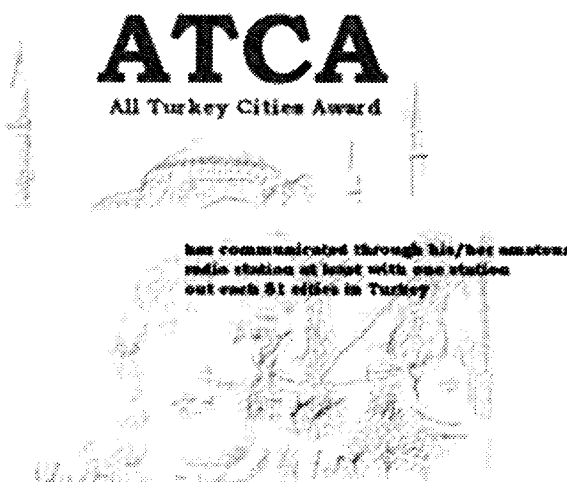
ATCA (ALL TURKEY CITIES AWARD). Выдается за проведение связей (наблюдений) и получение QSL-карточек от любительских радиостанций, расположенных в каждом из, как минимум, 81 городе Турции. Заявку составлять в алфавитном порядке названий городов.

Основные правила:

1. Дипломы Турции выдаются любительским радиостанциям и наблюдателям.

2. Каждая заявка сопровождается QSL-карточками. Список карточек включает в себя позывной станции, с которой проведена связь (наблюдение), дату, диапазон, вид модуляции согласно условиям диплома. Если это необходимо, к условиям диплома прикладывается форма заявки.

3. Каждая заявка сопровождается подписью представителя национального любительского сообщества заявителя или двух лицензированных радиолюбителей, подтверждающих,



что QSL-карточки, перечисленные в заявке, у заявителя имеются, и что данные в заявке находятся в полном соответствии с данными на представленных QSL-карточках. Если таковое заверение отсутствует, заявитель должен переслать QSL-карточки вместе с заявкой.

4. Стоимость дипломов – 8 US\$ или 12 IRC за каждый диплом. Если к заявке приложены QSL-карточки, то следует приложить и оплату за их возврат.

Диапазоны – все любительские диапазоны (связи могут быть установлены на одном или нескольких диапазонах).

Виды модуляции – CW, SSB, FM (связи могут быть установлены одним видом модуляции или несколькими).

QRP (связи могут быть установлены мощностью передатчика 5 W и менее).

5. Засчитываются связи (наблюдения) после 7 апреля 1983 года.

6. Засчитываются связи только с любительскими радиостанциями, имеющими лицензии.

7. Все связи должны быть проведены из одного QTH.

Учредитель: TA2IJ, SOYHAN ERIM.

Адрес для заявок: P.O.BOX 82 KIZILTOPRAK 81031 ISTANBUL-TURKEY.

WIA GRID SQUARE AWARD. Выдается за проведение связей с QTH локаторами согласно списка:

все KB диапазоны (включая WARC) – 100 связей;



50 MHz – 50 связей;

144 MHz – 30 связей;

432 MHz – 25 связей;

1296 MHz – 10 связей;

13 см и выше – 5 связей.

Связи засчитываются с 1.01.90 г. всеми видами излучения и на всех диапазонах. Связи через репитеры, спутники не разрешаются. Также не разрешаются связи с авиа- и морскими станциями. Оплата диплома – 5US\$ или 8 IRC.

Дипломный менеджер – Federal Awards Manager, Malcolm K. Johnson (VK6LC), P.O. Box. 196, Cannington, Western Australia 6987, Australia



Переделка Р-250/М/М2 в трансивер по схеме UR5LAK

Л. Вербицкий, UR5LAK, М. Вербицкий, US4LP, г. Балаклея, Харьковская обл.

(Окончание. Начало см. в РА6-7/2007)

Усовершенствование приемника

Введение любительского диапазона 10 м

Нередко радиолюбители задумываются над возможностью перестройки одного из поддиапазонов приемника Р-250М в любительский диапазон 10 м. Конечно, для этой цели можно использовать любой из поддиапазонов, но, учитывая необходимость сохранения в приемнике любительских и радиовещательных диапазонов частот, наиболее удобным для перестройки можно считать поддиапазон 12 м.

В зависимости от наличия кварцев можно получить диапазон 28...30 МГц или 27,5...29,5 МГц. Для первого случая применимы кварцы с частотами 26,5; 13,25; 8,833 и 6,625 МГц, для второго – 26; 13; 8,666 и 6,5 МГц.

Доработка заключается в изменении деталей вставок барабанного переключателя поддиапазонов. В кварцевом гетеродине вместо резонатора на 11 МГц устанавливают резонатор на 13 МГц. Входная катушка контура должна содержать 4 витка, а контурная – 3,3 витка. В первом и втором УВЧ входные катушки контуров должны содержать по 3 витка, а контурные – по 3,3 витка. Все катушки наматывают проводом ПЭВ-1 диаметром 1,0 мм.

Настраивают переделанные контуры обычным способом: на нижней частоте диапазона – сердечниками катушек индуктивности, на верхней – подстроечными конденсаторами. Случается, что даже при правильной настройке конту-

ров получить нужную чувствительность не удастся. Происходит это из-за недостаточной амплитуды колебаний гетеродина, поскольку резистор в гетеродинной вставке сильно шунтирует анодный контур лампы. Повысить амплитуду колебаний гетеродина можно увеличением сопротивления указанного резистора до 10...30 кОм. После такой доработки чувствительность приемника обычно заметно не отличается от чувствительности на других поддиапазонах.

Желательно проверить приемник по внешнему кварцевому калибратору с целью определения систематической погрешности в установке частоты. Хотя на кварцах указана частота в кГц, фактически частота кварцев отличается на 5 кГц. Такой заказ был сделан заводом-изготовителем, что бы была возможность калибровать кварцевый гетеродин подстройкой частоты выше и ниже.

Была принята попытка перестройки приемника на 6-метровый диапазон, которая дала удовлетворительные результаты. Чувствительность приемника после перестройки имеет практически ту же величину, что и до нее.

Есть самоконтроль, что очень важно в современном эфире. Контролируется собственный сигнал по ПЧ. При работе на передачу выполнена плавная регулировка «Уровень самоконтроля», установленная на лицевой панели верхнего блока.

Приемник предназначен для приема АМ и СW. Для слухового приема сигналов амплитудно-частотная характеристика ограничена на нижних и поднята на верхних звуковых частотах. Поэтому качество SSB сигнала низкое. Особенности частотной характеристики обусловлены малой величиной емкости переходного конденсатора (поз. 580) между СW детектором и УНЧ (рис.6). Для сравнения: емкость конденсатора (580) – 2700 пФ, а емкость переходного конденсатора между АМ детектором и входом УНЧ (576) – 0,22 мкФ. С2 – 0,1 мкФ. При этом качество SSB заметно улучшается.

Радиоприемники имеют заметный уровень фона от переменного напряжения в цепях накала ламп. Известно, что для уменьшения фона рекомендуется подавать отдельный потенциал на катод лампы относительно нити накала.

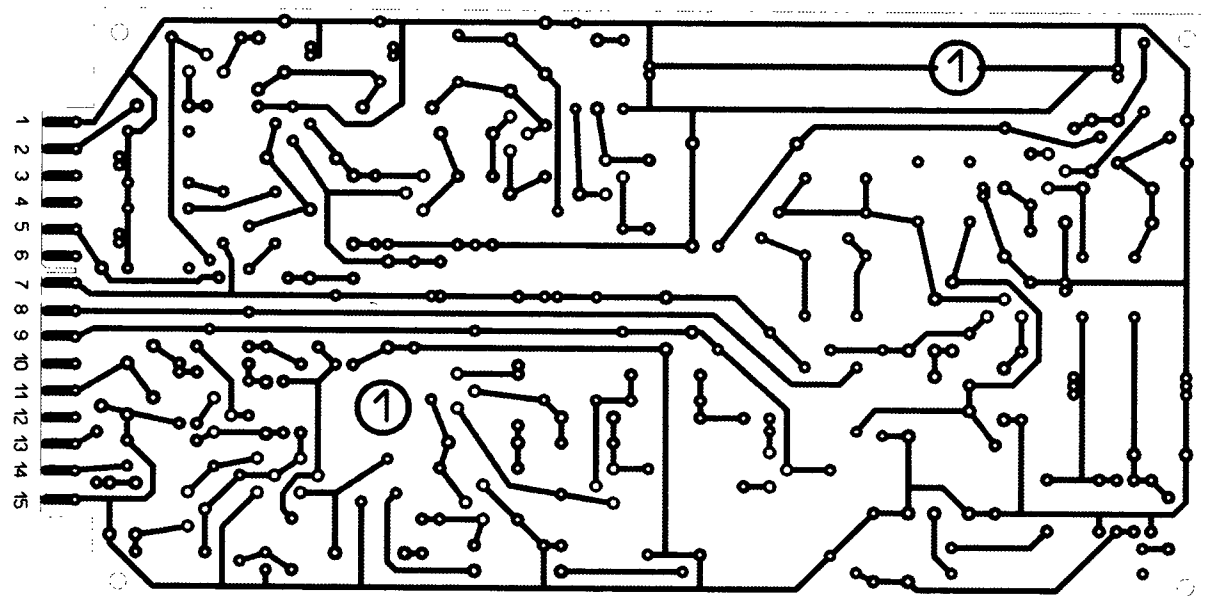


рис. 14

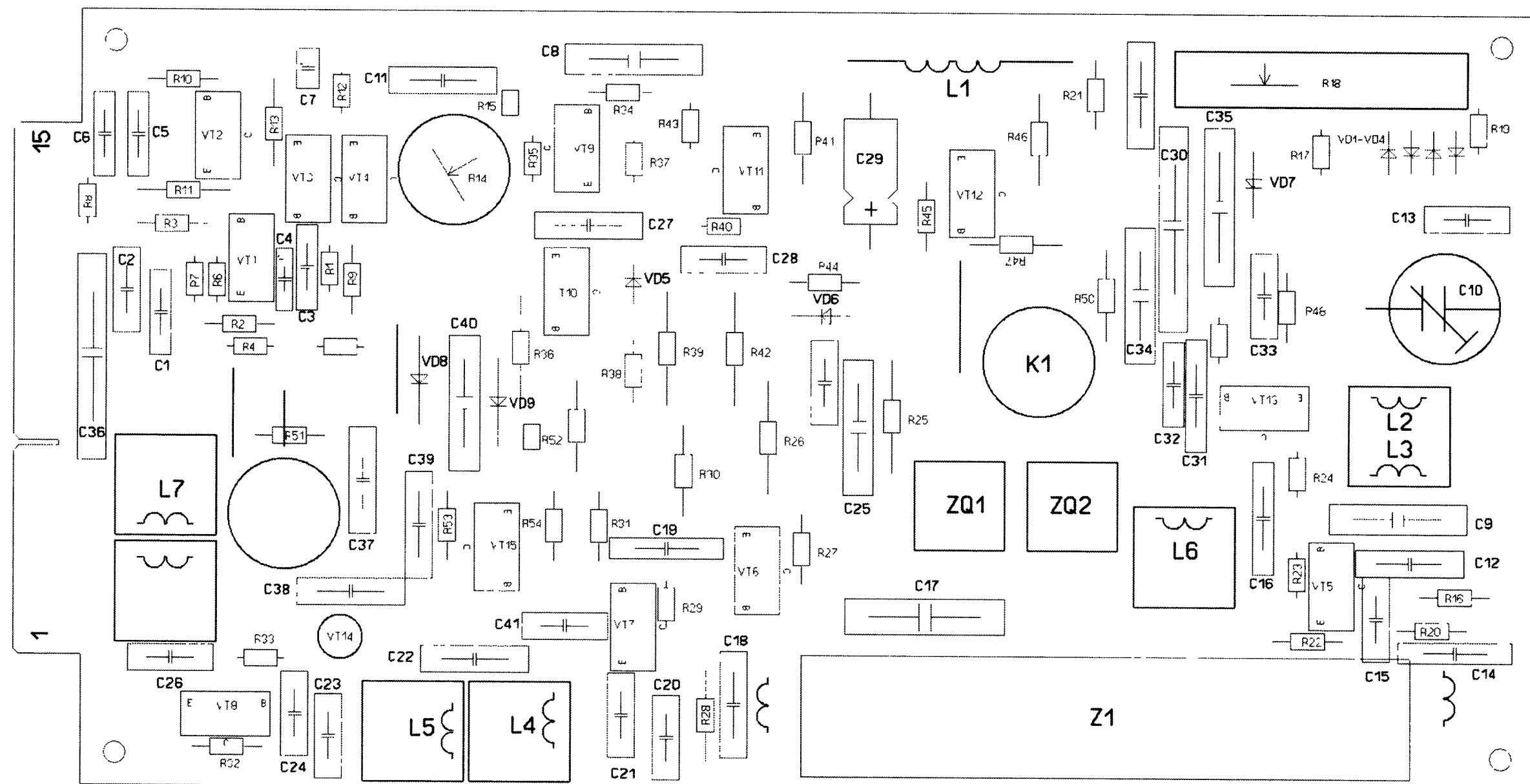


рис. 15

В схеме Р-250М2 допущено принципиальную ошибку: для уменьшения фона, согласно технического описания, на катод лампы (17) (каскад усиления НЧ) образуется относительно нити накала дополнительный потенциал, который равняется падению напряжения на сопротивлении (669). Очевидно, что резистор (669) нужно исключить из схемы.

Фон, наведенный во входных цепях 3-го смесителя (детектор CW) на лампе (15), усиливается здесь, и поступает на вход УНЧ. Ликвидировать это можно следующим образом: резистор (608) убирается, а новый $R1=68 \text{ кОм}$ впаивается рядом с ламповой панелькой (поз. 15). Дополнительный конденсатор $C1$ емкостью 56 пФ совместно с $R1$ образуют фильтр, который уменьшает на входе СМЗ фон с частотой 50 Гц , наведенный на длинных соединительных проводах.

Улучшить работу АРУ при малых уровнях сигнала с антенного входа, можно уменьшением напряжения задержки АРУ (см. рис.6). Для этого резистор (760) заменяют резистором $R2=360 \text{ Ом}$. Введение в схему диода VD1 типа Д220, Д223 делает динамическую характеристику АРУ пригодной для работы SSB и CW сигналами и поднимает среднее значение напряжения АРУ.

После доработки АРУ начинает работать уже от эфирных шумов средней интенсивности в диапазоне 14 МГц . При этом не ухудшается отношение сигнал/шум при реализации максимальной чувствительности приемника. Дополнительно установлен переменный резистор «Порог АРУ».

Имеющийся в приемнике стрелочный прибор контроля режимов при установке его в положение 1УПЧ2 может быть S-метром. Для этого на плате дополнительных сопротивлений контрольного прибора резистор (721) сопротивлением 12 кОм заменяют резистором $2,2 \text{ кОм}$. При установке переключателя АРУ в положение «Откл.» ручкой «Усиление» устанавливают стрелку прибора на конец шкалы. После этого переключатель «АРУ» переводят в одно из положений 0,05; 0,1; 1,0 с. При появлении напряжения АРУ ток через лампу (11) уменьшается, стрелка прибора отклоняется влево пропорционально силе сигнала на антенном входе. Шкала S-метра может быть нанесена фломастером на стекло контрольного прибора.

Практика длительной эксплуатации приемника показала, что переменный резистор (645) «Усиление НЧ», установленный в сеточной цепи лампы, выполняет функцию резистора утечки. При интенсивной эксплуатации в нем нарушается контакт, и каскад усилителя на лампе (17) оказывается без резистора утечки в сеточной цепи. Как следствие, лампа запирается, и прием становится невозможным. Выход из этого положения следующий: между сеткой лампы и общим проводом устанавливают дополнительный резистор $R3 \text{ } 510 \text{ кОм}$.

Второй смеситель

В первом и во втором смесителях приемника (если приемник на октальных лампах) лампы 6А7 заменяют 6Ж2П (6Ж10П). Для этого вместо восьмиштырьковой ламповой панели устанавливают семиштырьковую (десятиштырьковую). Провод с 8-й ножки перепаявают на 1-ю, с 5-й — на 7-ю, с 4-й — на 6-ю. В катодной цепи резистор сопротивлением 3 кОм заменяют резистором сопротивлением $1,1 \text{ кОм}$ (МЛТ-0,5). Между 1-й ножкой панели лампы 6Ж2П и общим проводом впаивают конденсатор емкостью 5 пФ . После переделки подстроечным конденсатором подстраивают контур (сеточный) на частоте $3,5 \text{ МГц}$.

Тракт УПЧ-2

(касается и приемников на октальных лампах)

После изменений в первых каскадах приемника возникает необходимость в улучшении отношения сигнал/шум и некотором изменении усиления тракта УПЧ-2. Для этого

лампу 6К3 в первом каскаде УПЧ-2 заменяют 6К4П. При этом все элементы каскада остаются прежними, меняется лишь ламповая панель. Второй и третий каскады УПЧ-2 исключают. На свободном месте собирают каскад УПЧ2 на лампе 6К4П (рис.5).

Установка электромеханических фильтров

Избирательность по соседнему каналу радиоприемников Р-250/М/М2 определяется характеристиками перестраиваемых фильтров основной селекции, включенных в анодных цепях второго смесителя и первого каскада УПЧ-2. При положении регулятора полосы ПЧ от 1 до 3 кГц коэффициент прямоугольности фильтра, измеренный при ослаблении сигнала на 3 и 60 дБ, равен примерно 6. Поэтому прием нередко сопровождается сильными помехами от мощных передатчиков, работающих на соседних частотах.

Заметно улучшить избирательность по соседнему каналу можно применением в тракте УПЧ-2 электромеханических фильтров (ФЭМ) на частоту 215 кГц (рис.5). Такие фильтры обладают полосой пропускания от сотен герц до нескольких килогерц при коэффициенте прямоугольности от немногим более единицы до трех. Входное и выходное сопротивления фильтров приблизительно равны 1 кОм . Один или несколько ФЭМ Z1 с различными полосами пропускания устанавливают на выходе второго смесителя. Другой ФЭМ Z2 включают после вновь собранного 2УПЧ2 на лампе 6К4П.

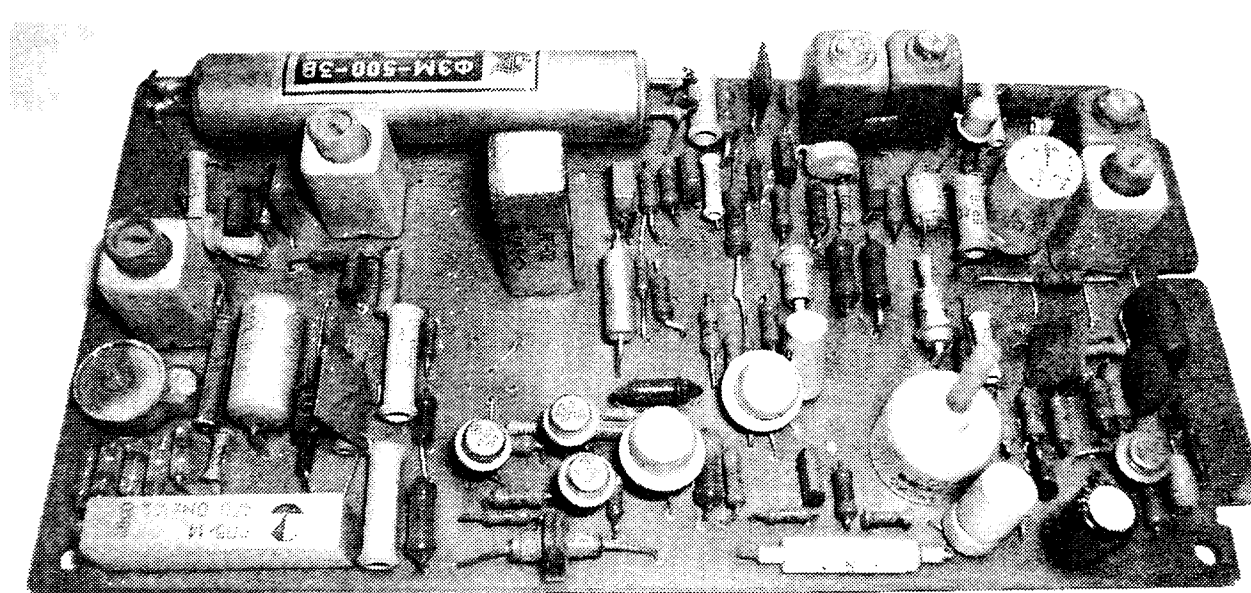


рис. 16

Коммутируются фильтры контактами электромагнитных реле любого типа с группой переключающих контактов (например, реле РЭС-9, РЭС-15, РЭС-49). Число реле зависит от числа установленных ФЭМ. Из соображений сохранения линейности применять для коммутации диоды не следует. Можно применить блок K12 с набором ФЭМ 215 кГц от РПУ Р399А на реле РЭВ18А (12 шт.).

Для установки ФЭМ нужно проделать такие работы. Изготовить плату и укрепить на ней ЭМФ и реле. Габариты платы зависят от количества и размеров ЭМФ. Располагают плату на задней панели верхнего блока вблизи первой группы контуров фильтра основной селекции. Из приемника исключают конденсатор 501, а между точкой соединения конденсатора 410 с катушкой индуктивности 409 и общим проводом впаивают конденсатор емкостью $100...110 \text{ пФ}$, окончательную емкость которого подбирают в процессе настройки.

Настройка ФЭМ 215 кГц сводится к подбору конденсаторов $C1$ и $C2$, $C7$ и $C8$ с помощью измерителя частотных характеристик либо генератора и лампового вольтметра (при их наличии) или по стрелочному прибору приемника. Емкость конденсаторов указывается в паспорте ЭМФ или на его корпусе и находится в пределах $100...1000 \text{ пФ}$. Характерный «звон», появляющийся из-за большой неравномерности частотной характеристики фильтра в полосе пропускания, устраняют шунтированием входа и выхода фильтра резисторами сопротивлением



от 1 до 5 кОм. Введен в схему и выведен на лицевую панель переменный резистор «Порог АРУ».

Фильтр нижних частот в УНЧ

Полезно изучить материалы по применению микросхем серии MAX74xx. Практическое применение данных микросхем описано в [2].

Детали

Печатная плата модуля М1 разработана под установку кварцев в различных корпусах. Есть возможность установки двух реле РЭС15 или переключение USB/LSB в опорнике (кварцевом генераторе 500 кГц) или в подставке 715кГц/285 кГц. Частота тонального генератора модема №1, выполненного на транзисторе VT1, составляет 2000 Гц и устанавливается подбором емкости конденсаторов С3 и С4.

Все рисунки печатных плат даны со стороны дорожек и со стороны деталей с их нумерацией. Размер печатной платы 85x185 мм. Вид печатной платы показан на **рис. 14**, расположение деталей – на **рис. 15**, фото – на **рис. 16**.

ZQ1 – на 500 кГц, ZQ2 – на 503,7 кГц или 496,3 кГц. Частоту кварцев рекомендуется устанавливать на скате характеристики ЭМФ –20 дБ. На практике же можно выставлять на

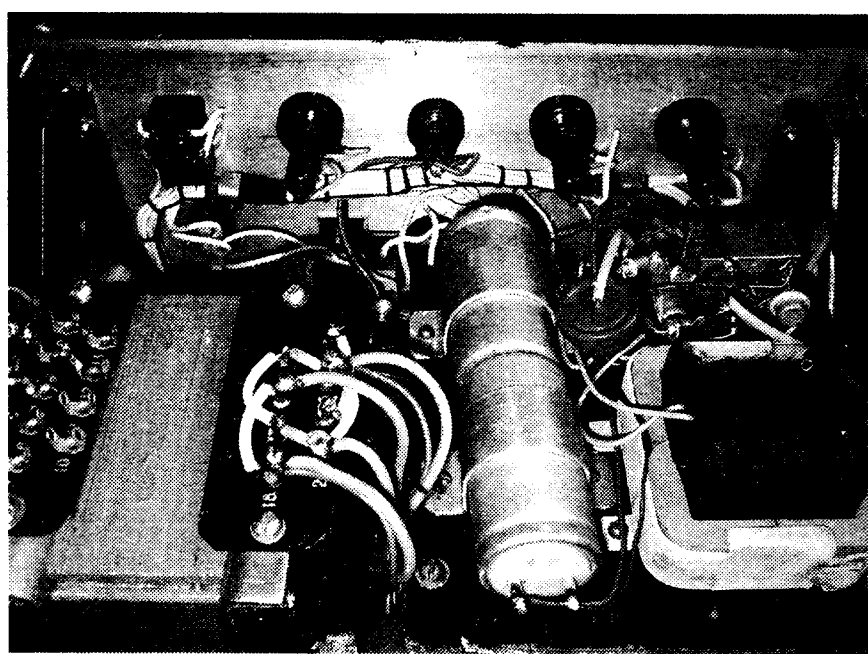


рис. 17

скате характеристики ЭМФ –30 дБ. При этом подрезаются низкие частоты. Сигнал становится более «пробивной», без потери качества и главное, подавление несущей дополнительно увеличивается на 10 дБ. Даже при

усилителе мощности в 1 кВт близкие корреспонденты не услышат несущей, чего невозможно достичь, используя формирование, например, на микросхемах 174-й серии.

Диоды в балансные кольцевые диодные смесители заменяют прошедшие процесс старения с одинаковыми характеристиками. Удобно и практично один раз снять с них характеристики и подбирать четверки диодов по ранее снятым характеристикам.

Трансформаторы Т1 и Т2 СМ1 намотаны на кольцах с проницаемостью 400-1500 К10х6х5 в три провода 20 витков, 2 скрутки на 1 см. Диоды в СМ1 применены ГД507.

Напряжение питания обмоток электромагнитных реле, участвующих в переключении ФЭМ 215 кГц, несложно получить выпрямлением напряжения накала ламп по схеме удвоения напряжения накала ~ 6,3 В. Схема приведена в [1].

Монтаж элементов 2-го гетеродина приемника переделывают. Элементы R и C, входящие во 2-й гетеродин, на заводе выполняли на монтажных платах и длинными проводами подключали в схему. С плат элементы навесным монтажом паяют в схему. Принципиальная схема 2-го гетеродина остается той же. При подключении СМ1 (на передачу) придется подобрать емкость конденсатора с катода лампы буфера 2-го гетеродина на корпус поз.398.

Печатные платы разработаны с помощью программы SprintLayout. Эта программа претендует на стандарт для радиолюбителей. Безусловно, профессионалы пользуются другими, намного более совершенными программами, но если вы разрабатываете печатные платы от случая к случаю, используете «лазерно-утюговую технологию» или неч-

то аналогичное, то эта программа – для вас, от работы с ней остаются только приятные впечатления!

Конденсаторы в катодах ламп 1УПЧ2 и 2УПЧ2 типа 6К4П емкостью 2 мкФ заменены конденсаторами на 10 нФ. Полезно вывести на лицевую панель отдельную регулировку по УВЧ переменный резистор поз.197. Все резисторы в конструкции – МЛТ, а конденсаторы – КМ, КСО, КТК или КД.

Длина кабеля, соединяющего модуль 4 с УМ на ГК71, до 1 м. Межблочные ВЧ соединения выполнены тонким кабелем РК75. Обычный монтаж выполнен проводом МГТФ.

В модуле М2 транзисторы VT2 можно заменить КТ815Г, VT3 – КТ815В, VT4, VT5 – МП26Б с подбором резисторов в цепях базы.

Блок питания +12,6 В ст. и -70 В находится в блоке питания приемника (**рис. 17**). Прибором для настройки, контроля подавленной несущей служит стрелочный прибор приемника.

На задней стенке подвала шасси устанавливают микропереключатели, например МП-5. На барабане возле гетеродинной вставки поддиапазонов нарезают резьбу М3 и вкручивают винты, с их помощью замыкаются контакты микропереключателя. Разъем от микропереключателей выведен на заднюю стенку приемника. Он используется для автоматического переключения диапазонов в усилителе мощности (УМ). Кроме того, он необходим при работе на 1-м диапазоне в случае применения балансного смесителя на передачу. В этом случае сигнал проходит, минуя балансный смеситель на передачу.

УМ на ГК71

В данной конструкции радиолюбитель может использовать уже имеющийся у него передатчик. В качестве усилителя мощности к трансиверу на базе приемника Р-250 используется самолетная радиостанция РСБ-5. Предварительный усилитель выполнен на лампе 6П15П, а выходной каскад оставлен на лампе ГК71. В блоке РСБ-5 вполне помещаются две лампы ГК71, достигается при этом мощность в 1 кВт.

В усилителе мощности совсем не обязательно применять очень дорогие современные металлокерамические лампы, имеющие большую склонность к самовозбуждению. С задачей линейного усиления выходного сигнала вполне справится каскад на лампе ГК71 (см. **рис. 18**), не требующей принудительного обдува и прекрасно работающей во всех любительских КВ диапазонах.

Оговоренная в справочниках граничная частота ГК71, равная 20 МГц, - следствие стремления заводов-изготовителей оградить себя от большого числа заказчиков - абсурдное явление времен прошлого. Многие годы авторы эксплуатировали этот усилитель, постоянно контролируя полосу, и сигнал был одним из лучших в эфире.

Кроме перечисленных свойств этой лампы, касающихся надежности и КПД, у нее имеется еще один плюс: стоимость ее во много раз меньше, чем у современных. ГК71 не только не устарела, но за ней будущее, дело только за конкретными конструкциями, их публикацией и популяризацией.

Испытана лампа в течение длительного времени и в интенсивной работе. Эти лампы не подвели ни разу. Повышенного анодного напряжения не боятся, главное – соблюдать температурный режим, что делается визуально: белый анод в течение длительного времени непрерывной эксплуатации все-таки расплавляет баллон, и он вминается вовнутрь атмосферным давлением.

Лампа с линейно аппроксимированной АСХ ГК71 выгодно отличается от ламп с квадратичной характеристикой тем, что с ее помощью можно реализовать режим класса В, который обеспечивает существенно больший КПД, чем в режиме АВ. Для предотвращения самовозбуждения усилителя



на УКВ в управляющие сетки VL1 и VL2 включены низкоомные резисторы R2 и R5.

В анодную цепь лампы VL2 включен элемент защиты от самовозбуждения на УКВ, а такая возможность существует, несмотря на мифическую низкочастотность ГК71, резистор R7 отключается на рабочих частотах усилителя малой индуктивностью Др4. Нагрузкой служит П-контур, обеспечивающий согласование усилителя с антеннами, имеющими различные входные сопротивления.

Были изготовлены по описываемой ниже схеме несколько усилителей мощности. Один усилитель работает по сей день с одной лампой, а другой – с двумя лампами ГК71, включенными в параллель. Принципиальная схема усилителя, при этом, не претерпевает каких-либо изменений, кроме добавления еще одной ламповой панельки и естественно лампы.

Усилитель рассчитан на работу в диапазонах 10, 12, 15, 17, 20, 30, 40, 80 м и (160 м) и пиковой выходной мощности при отсутствии заметных искажений усиливаемого сигнала 500 Вт.

Входной сигнал поступает на коаксиальное гнездо XW1 «Вход 1». Обход выполнен на реле K1.1 и K2.1. Гнездо XW3 используется для подключения антенны трансивера. Вход 2 разъем XW4 используется при работе с трансивером, имеющим на выходе мощность в несколько ватт. Катушки связи L1'-L7' намотаны на соответствующих каркасах катушек L1-L7 у холодного конца. С этого же разъема можно снимать на передачу QRP мощность, развиваемую лампой VL1.

Для переключения в режим передачи на розетку XS1 подают управляющий сигнал с уровнем +12 В. Срабатывает реле K3, и сигнал усиливается каскадом на лампе VL1, нагруженным на контура L1-L7, включаемые переключателем диапазонов SA1. Далее сигнал поступает на управляющую сетку лампы VL2, включенной по схеме с заземленным катодом. В режиме приема лампы VL1, VL2 заперты отрицательным напряжением с БП (контакты с7 и а7 соответственно). В режиме передачи на управляющую сетку VL2 подается стабилизированное напряжение -90 В.

Нить накала лампы питается напряжением 22 В, которое обеспечивает работу усилителя в линейном режиме при сохранении длительного срока службы лампы. В анодную цепь лампы включен обычный П-контур L8, C14 и L9,

C15, На выходе П-контра через делитель напряжения R9R10C17 подключен индикатор уровня выходного сигнала (элементы VD1, R11, PA1, C18). Требуемую чувствительность индикатора устанавливают в зависимости от реального входного сопротивления антенны подбором резистора R11. Конденсатор C18 обеспечивает демпфирование показаний измерительного прибора PA1 при работе SSB.

Управление работой усилителя осуществляется от трансивера через разъем XS1. В положении «Вкл.» включаются реле K1 и K2. Режим обход отключается. Обмотки этих реле питаются напряжением 24 В. Источник питания усилителя состоит из трех трансформаторов (Т1-Т3) и выпрямителей. Один из них (VD12) питает обмотки реле, другой (VD13-VD17) – анодную цепь лампы. Цепь накала лампы VL2 питается от специально намотанной обмотки. Схема блока питания приведена и описана в журнале [3].

Детали и конструкция УМ

Рабочее напряжение всех реле 24...27 В. Контакты реле K1, K2 и K3 должны быть рассчитаны на коммутацию мощности соответственно 10 и 500 Вт. Дроссель Др3 намотан на фарфоровом стержне диаметром 21 мм (длина намотки 110 мм) проводом ПЭЛШО 0,23 мм. С горячего конца часть витков дросселя имеет прогрессивную намотку. Др4 содержит четыре витка провода ПЭВ-2 1,0 мм, равномерно распределенных по длине корпуса резистора R7 (МЛТ-2).

Катушки L1-L5 намотаны на каркасах диаметром 20 мм проводом ПЭВ-2, а L6, L7 на каркасах 16 мм. Намотка катушек L1-L5 виток к витку. Числа витков этих катушек следующие: L1 – 60 витков, диаметр провода 0,2 мм; L2 – 45 витков, диаметр провода 0,4 мм; L3 – 27 витков, диаметр провода 0,6 мм; L4 – 13 витков, диаметр провода 0,8 мм; L5 – 10 витков, диаметр провода 0,8 мм; L6 – 6 витков, L7 – 4,5 витка. Катушки контуров L6, L7 намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром 1,0 мм, намотка прогрессивная. L1' – 12 витков, L2' – 10 витков, L3' – 4 витка, L4' – 4 витка, L5' – 4 витка, L6' – 3 витка, L7' – 2 витка.

Разъемы: XP1 – типа РП14-30Л0 или РП3-30; XW1, XW3, XW4 – ВЧ разъемы СР-50-73ф, XW2 – СР-50-166фм; XS1, XS2 – СГ-5; X1 – клемма-зажим.

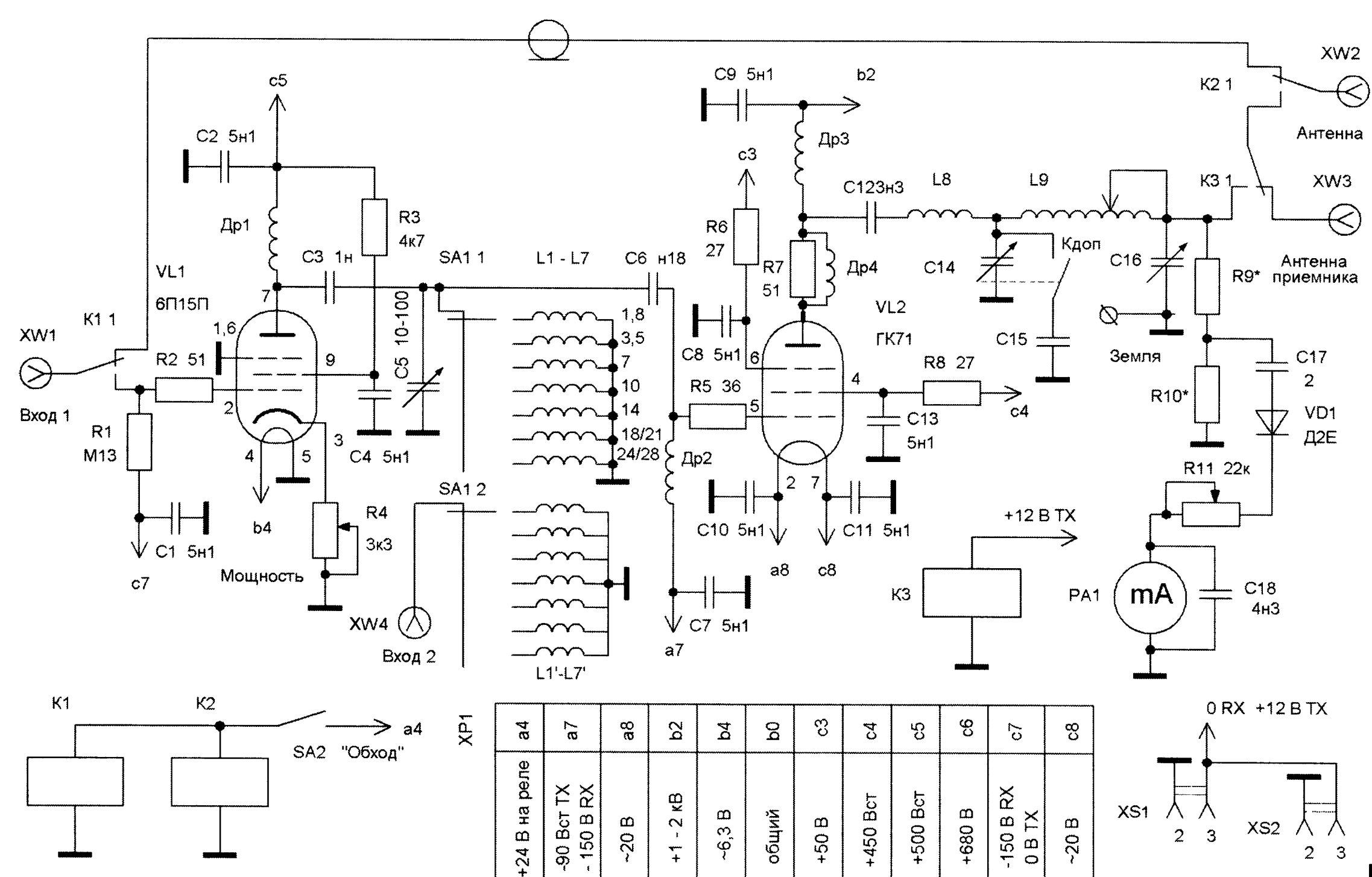


рис. 18



При подборе для усилителя конденсаторов переменной емкости С14, С16 следует иметь в виду, что зазор между пластинами С14 должен быть не менее 2 мм, а С16 (если антенна имеет входное сопротивление 50...75 Ом) – не менее 0,5 мм. Если используется антенна с более высоким входным сопротивлением (например, типа «луч» или «американка»), зазор между пластинами С15 должен быть не менее 1 мм. Конденсатор С14 вращается на 360°. При переходе 180° контакт Кдоп подключает дополнительный конденсатор С15.

Постоянные резисторы типов МТ-2, МЛТ, С1-4, С2-23, подстроечный резистор R11 типа СПО. Конденсаторы типов КД, КМ, КТ, К10-7В. Подстроечный конденсатор С5 от РСБ-5 или типа КПВ, КПВМ.

SA1 - переключатель керамический галетный две секции. Реле К1, К2 – РЭС9, реле К3 ВЧ типа «Гука» или РПВ 2/7 на рабочее напряжение 24-27 В.

Измерительный прибор РА1 с током полного отклонения 1 мА типа М4202, М4231. Катушка выходного П-контур L8 бескаркасная, намотана на оправке диаметром 40 мм и содержит 7 витков посеребренного медного провода диаметром 3 мм, длина намотки 30 мм. Высокая добротность этой катушки обеспечивает полную выходную мощность при работе в диапазоне 28 МГц. Катушка L9 – родная вертушка от РСБ-5.

Блок радиостанции РСБ-5 используется в качестве УМ на ГК71 с размерами корпуса 205x260x250 мм. На высоте 50 мм в нем закреплено шасси с отверстиями под лампы ГК-71 и 6П15П. В верхнем отсеке помещены детали выходного П-контур L8, С16, L9 (вертушка со шкалой), стрелочный измеритель РА1, разъемы XW1, XW2, SA2. В нижнем отсеке смонтированы детали С14, С5, катушки L1-L8, переключатель SA1, переменный резистор R4 «Мощность». На задней стенке нижнего отсека установлены разъемы XW1, XS1, XS2, XP1. Верхняя П-образная крышка, закрывающая блок УМ, имеет продолговатые отверстия с боков и приподнятую верхнюю крышку на 10 мм. В крышке дна корпуса имеются отверстия для улучшения охлаждения усилителя.

Настройка УМ

Настройку усилителя начинают с проверки работоспособности источника питания. Измеряют напряжение на выходе выпрямителя +500 В, +450 Вст, анодное напряжение +1500 В, напряжение накала лампы. Далее измеряют ток покоя лампы, предварительно подключив к выходу усилителя эквивалент нагрузки (типа 39-4 на 1 кВт) или лампу накаливания мощностью 500 Вт на напряжение 220 или 127 В. Затем на вход усилителя подают сигнал. Изменяя количество витков катушек L1-L7 и подстраивая С5, добиваются резонанса. В диапазонах 18 и 21 МГц, 24 и 28 МГц работают одни и те же контура L6 и L7 соответственно. В завершение подключают антенну, с которой будет работать усилитель, манипулируя конденсаторами С14, С16 и вертушкой L9, добиваются максимума показаний индикатора выхода РА1 в каждом диапазоне.

При переходе с одного диапазона на другой время настройки классического П-контур с двумя переменными емкостями и вертушкой (вариометром), конечно, большое. Для быстрого перехода с диапазона на диапазон в процессе эксплуатации есть смысл составить таблицу соответствующих им положений роторов этих конденсаторов и показаний шкалы «вертушки».

Это схема с параллельным питанием анодной цепи. Для ее питания используется высокое напряжение 1500 В. Был опробован вариант с последовательным питанием. Разницы в работе особой не было.

Схема с общим катодом (ОК) имеет высокое входное сопротивление по первой сетке. От источника входного сигнала требуется обеспечить лишь небольшой реактивный ток через входную емкость лампы, а активной составляющей тока сетки нет и, более того, ее появление вредно, поэтому для работы УМ с ОК достаточно небольшой входной мощности. В реальной схеме коэффициент усиления по мощности схемы с ОК может достигать нескольких десятков дБ. На практике слишком большое усиление может привести к самовозбуждению через проходную емкость сетка-анод.

Следует отметить, что УМ по схеме с ОК чувствительны к перегрузке входным сигналом. Кроме того, из-за интермодуляционных искажений полоса излучаемых частот SSB сигнала значительно расширяется. В данном варианте УМ лампа 6П15П используется в форсированном режиме. И за перекачку можно не опасаться.

В режиме приема от трансивера с платы системы управления (модуль 3) подается запирающее напряжение, и лампы VL1 и VL2 закрываются. Надо выбирать смещение таким, чтобы оно надежно закрывало лампу в режиме приема. Плохо закрытая лампа может «шуметь» и создавать помехи приему.

Следует отнестись очень серьезно к стабилизации напряжения на экранной сетке лампы. Для этого можно использовать отдельную обмотку на анодном трансформаторе или отдельный небольшой трансформатор и мощные полупроводниковые стабилитроны типа Д817. Для анода лампы используется нестабилизированное напряжение, но чем больше будет емкость конденсаторов фильтра, тем меньше будут искажения во время работы SSB и фон переменного тока во время работы CW. Не надо скупиться на железо для трансформатора: оно должно быть рассчитано на мощность не менее той, которую будет отдавать УМ, а лучше – на подводимую к УМ.

Через разъем XS1 идет управление прием/передача от трансивера. Разъем XS2 используется для управления прием/передача более мощным УМ. Основное внимание уделийте проверке правильности и качеству монтажа. Изготовленный УМ обычно не требует сложной настройки и сразу начинает работать.

Предложенные доработки пригодны и для радиоприемников Р-250/М/М2, разумеется, с учетом особенностей их схем.

Внимание! При работе с ламповыми усилителями необходимо соблюдать все меры предосторожности, так как в них имеются высокие напряжения опасные для жизни.

В заключение выражаем огромную благодарность Сергею Г. Ларину (RU3XS), который много консультировал еще по переделке приемника «Крот-М» в трансивер; UC2LAG, UT5QI, UB5MRF, UB5MTI, UB0VA, UV3AX за помощь в разработке и налаживании данной конструкции; UA9PP, приславшему свой вариант переделки; Ивана Александрова (LZ1IA), уделившего много внимания и поделившегося своей схемой при встрече в Болгарии.

Литература

1. Куринный Ю. Улучшение параметров радиоприемника Р-250М2// Радио. – 1983. – №8. – С.17–19.
2. Вербицкий Л., Вербицкий М. Конвертер для приема цифровых видов связи// Радиоаматор. – 2006. – №11. – С.50–53.
3. Вербицкий Л., Вербицкий М. Усилитель мощности 144 МГц на двух лампах ГУ34Б// Радиоаматор – 2007. – №1. – С.48–51.



Адаптер USB-COM - вторая жизнь старого модема или что внутри дата-кабеля мобильного телефона?

В. Михальчук, г. Киев

Современные компьютеры в большинстве уже не имеют устаревшего последовательного COM порта, хотя часто возникает необходимость в подключении RS-232 устройств. Показательным в этом отношении есть желание как-то использовать хороший аппаратный внешний модем, который сейчас просто пылится, а раньше ведь был приобретен за большие деньги. Иногда старый аппаратный модем вообще превосходит по качеству связи современные внутренние модемы, особенно на наших шумных линиях связи.

Также порой бывает необходим COM порт для подключения к компьютеру достаточно специфических устройств, например, программатора микросхем или адаптера для связи компьютера и контроллера управления инжекторного

двигателя современного автомобиля для считывания ошибок или неисправностей. Опять же, иногда COM порт необходим для подключения каких-либо уж очень специфических собственных устройств-разработок, ведь программирование и связь через COM порт осуществляется достаточно просто.

Наиболее простой вариант решения проблемы физического отсутствия COM порта – это организация программного последовательного порта посредством адаптера USB-COM (в случае использования ноутбука – вообще единственный вариант). На данный момент, наиболее массово USB-COM преобразователи используются в дата-кабелях мобильных телефонов (наверное, благодаря именно дата-кабелям схемотехника USB-COM преобразователей так бурно развивалась).

Наиболее распространенный бренд USB-COM преобразователей – Prolific (**рис. 1**). Большая часть дата-кабелей мобильных телефонов содержит чип именно этой фирмы – PL-2303 (по крайней мере, на наших рынках). Контроллер PL-2303 был разработан достаточно давно и первоначально имел 5 В исполнение (Н), затем появились варианты 3,3 В (НХ, Х – немного отличается схемой включения). Обвязка простая (кварц и пассивные элементы), но достаточно многочисленная (**рис. 2**). Контроллер PL-2303 имеет стандартный набор сигналов COM порта, правда, TTL уровня (или 3,3 В), и для создания -12В/+12В размаха сигнала необходим еще преобразователь, например, MAX232.

Примечательно то, что с небольшой доработкой стандартным USB дата-кабелем от мобильного, можно подклю-

чить к компьютеру любое устройство с последовательным интерфейсом. Суть доработки: в подключаемом устройстве необходимо убрать обратное преобразование -12В/+12В в TTL, выпаять, опять же, MAX232, и правильно подключить нужные сигналы с дата-кабеля (обычно, достаточно трех проводов: TXD, RXD и общий). Если лень заниматься доработкой, необходимо использовать полноценный USB-COM адаптер (в таком варианте получим преобразование сигналов USB в сигналы последовательного интерфейса TTL уровня (PL-2303), затем преобразование в -12В/+12В (MAX232); в устройстве – обратное преобразование -12В/+12В в TTL (MAX232)).

Для эмуляции работы COM порта необходим драйвер. Последний универсальный набор драйверов для адаптеров на чипе PL-

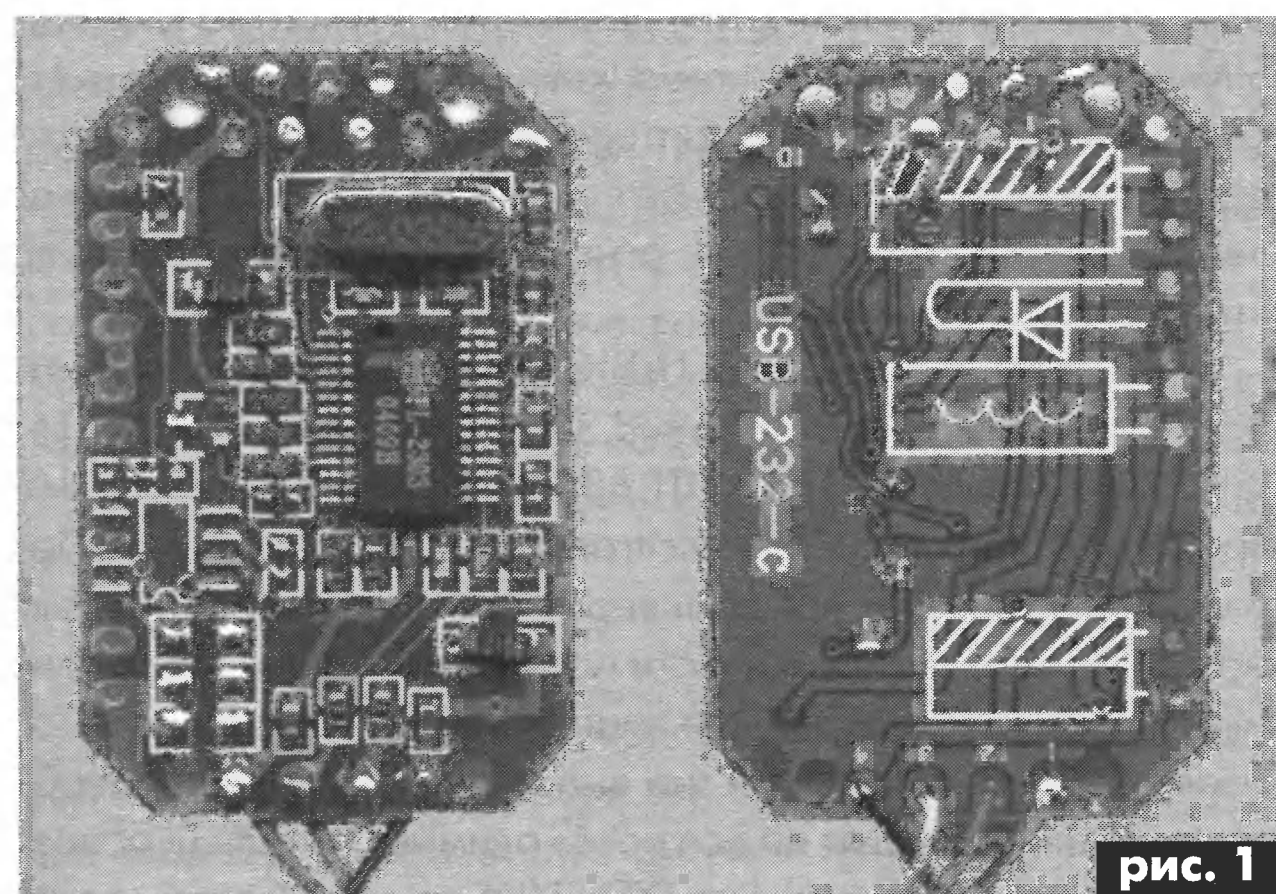


рис. 1

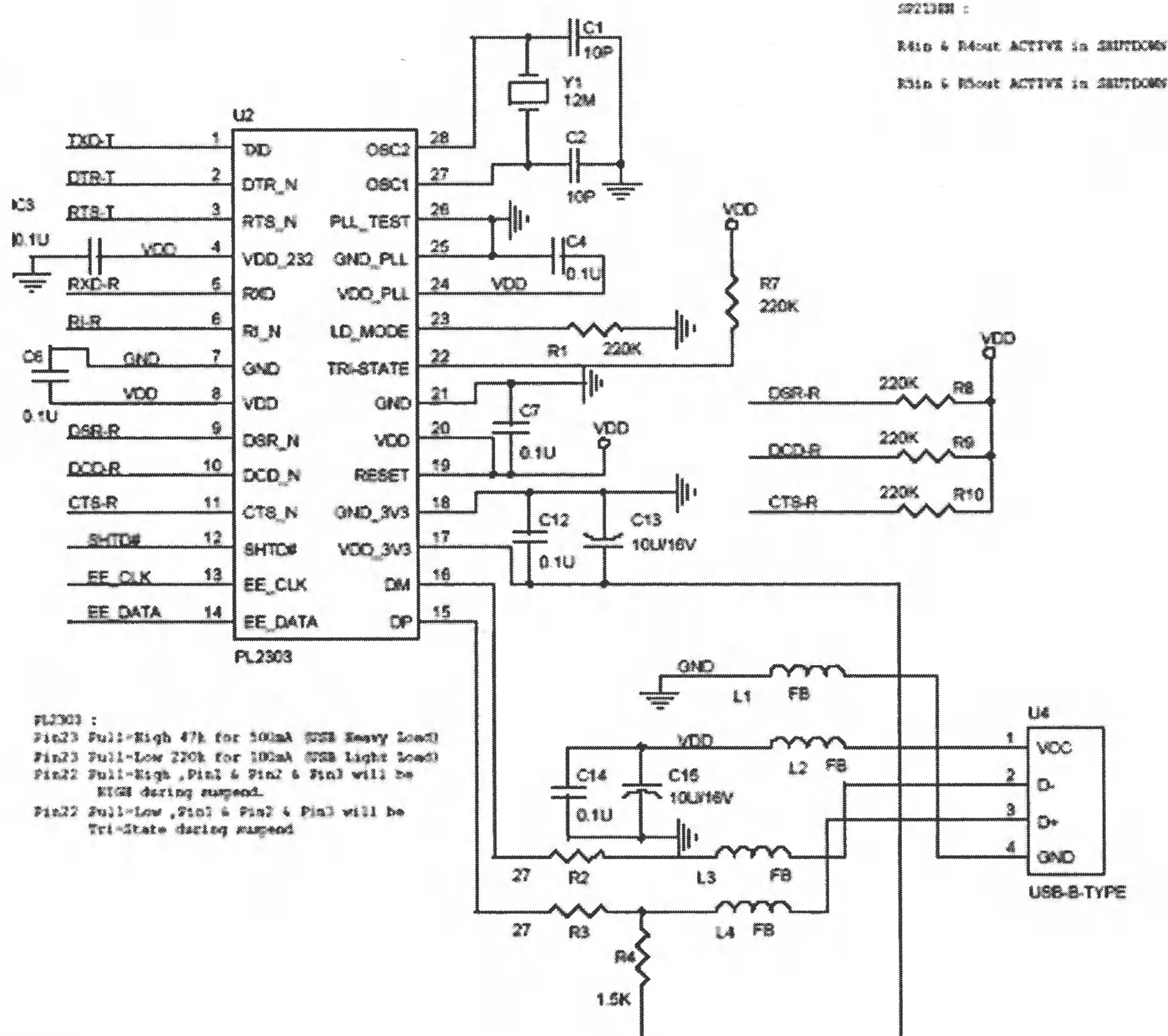


рис. 2

2303 можно скачать с сайта производителя <http://www.prolific.com.tw/eng/downloads.asp?ID=31>. (Установив драйвер, можно превратить и USB дата-кабель мобильного телефона в виртуальный COM порт с TTL уровнями). Установка автоматическая: запустить файл установки, после окончания распаковки и установки необходимых компонентов, подключить адаптер в USB. Наблюдать определение нового устройства и сопоставление ему драйвера. Результат установки можно наблюдать в менеджере устройств – появление нового виртуального COM порта - USB to Serial Port (COM3), и соответствующего USB контроллера – Prolific. Возможно, дополнительно изменить режим работы виртуального COM порта (в свойствах, например, включить проверку на четность). Деинсталляция также происходит автоматически после запуска опять же файла установки и указания «деинсталляция».

Еще одно замечание. Если USB-COM адаптер включается в компьютер, в котором уже есть физический COM порт (например, если одного мало), то ранее установленные устройства не всегда сразу могут «увидеть» новый виртуальный COM порт и переключиться на него. В этом случае придется сначала деинсталлировать устройства, а затем по-новому установить (лучше сразу подключать их через новый виртуальный COM порт).

Еще одно более перспективное решение USB-COM преобразователей – это чип Cygnal CP2101 (CP2102) (рис.3). Микросхема появилась относительно недавно (в 2003 г.), содержит встроенный тактовый генератор и не требует практически никакой обвязки (рис.4). Интерфейс USB соответствует спецификации 2,0, скорость передачи данных до 12 Мбит/с. Из-за относительно простой схемы включения (и миниатюрности) схема более предпочтительна для применения в новых разработках. (Практический совет любителям-разработчикам – проще всего CP2101 приобрести в качестве устаревшего дата-кабеля мобильного телефона (стоимость на не ходовые - порядка 10 грн., и заодно USB разъем)). Новые драйверы можно взять на http://www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/Microcontrollers/USB/en/mcu_vcp.htm.

В заключение еще один совет-предостережение. При покупке USB-COM адаптера все-таки желательно отдать предпочтение известной марке (имеется в виду внутренняя

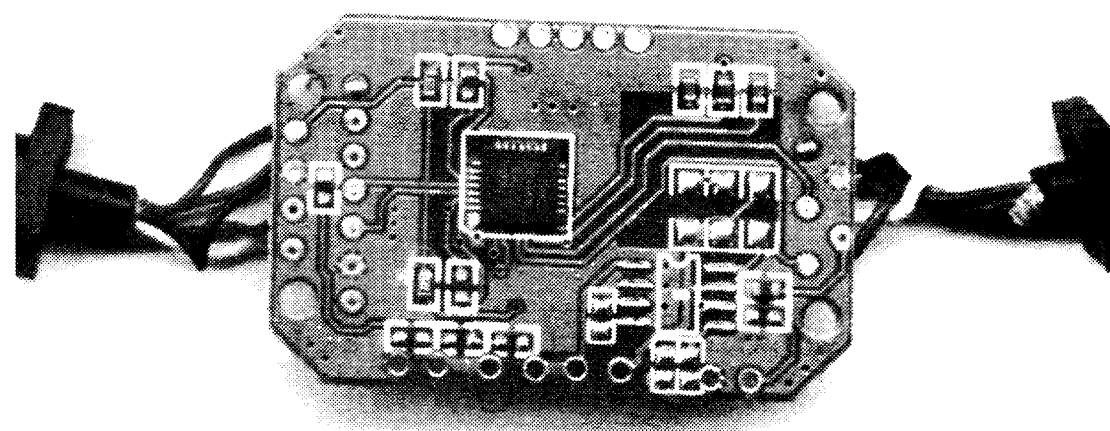
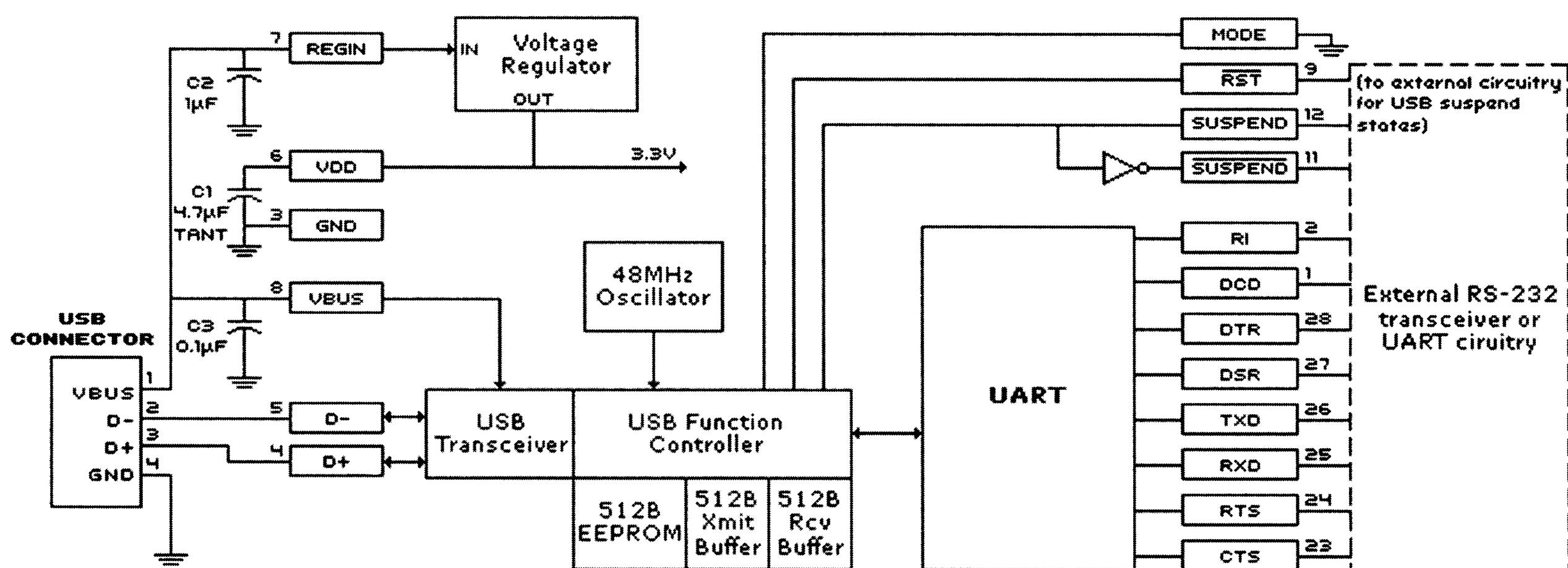


рис. 3

начинка – чип, так как все адаптеры, наверное, выпускаются китайскими маленькими фирмочками). Иными словами, в описании должно быть упоминание Prolific (90% адаптеров USB-COM содержат именно этот чип; чип Cygnal CP2101 встречал только в телефонных дата-кабелях). В этом случае драйверы можно всегда найти. В моей практике был случай, когда был приобретен USB-COM адаптер в красивой упаковке и диском якобы с драйверами. При установке оказалось: на диске не было никакого описания, были набросаны отдельные папки, начиная от драйверов эмулятора сканера SIM-карт и каких-то Card-read (каким образом они относятся к USB-COM кабелю-адаптеру?) и заканчивая опять таки драйверами для Prolific, но без указания названия. К сожалению, ничего не подошло, а найти в Интернете, не зная, что искать, невозможно.

Тем не менее, сборник Usb-Com драйверов разных кабелей на разных чипах (Citronid 3303B, MS3303H, Ark 3116, au9720, Cygnal cp2101, OTI 6858, Prolific 2303, TI 3410) представлен на <http://www.citronid.com/download.asp>. Поочередно перебрав все драйверы, с большой вероятностью можно подобрать практически под любой кабель необходимый драйвер. К сожалению, многие производители схемотехнически не добросовестно выполняют USB-COM преобразователи и выводят не все необходимые сигналы (в основном ограничиваются только TXD, RXD), или не обеспечивают размах сигнала -12В/+12В (ограничиваются 0В/+12В или даже меньше, экономя на установке MAX232), - во многих случаях это проходит, но не всегда. Из вышесказанного следует, что лучше не приобретать самые дешевые устройства, а все же приобрести что-то с чипом Prolific и преобразователем уровня MAX232 или подобным.



Блок-схема преобразователя интерфейсов CP2101

рис. 4



Устройство мобильных телефонов

А.В. Гридин, К.Д. Романов, г. Киев

Продолжаем рассмотрение отдельных частей мобильных телефонов. В статье поясняется устройство и принцип действия дисплеев мобильных телефонов, а также подсветка и схемотехника преобразователей питания светодиодов подсветки клавиатуры и дисплея.

В настоящее время в мобильных телефонах широко применяются жидкокристаллические (LCD – Liquid Crystal Display) дисплеи, выполненные по технологиям TFT, CSTN, MSTN, и, реже, отдельный класс OLED. TFT – Thin Film Transistor – технология активных жидкокристаллических матриц с тонкопленочными транзисторами. CSTN – Color Super Twist Nematic – пассивная жидкокристаллическая цветная матрица. MSTN – Monochrome Super Twist Nematic – пассивная жидкокристаллическая монохромная матрица. OLED – Organic Light Emitting Diode – органический светоизлучающий диод. Рассмотрим их подробнее.

Дисплей LCD

Принцип работы жидкокристаллических дисплеев основан на явлении поляризации света. Классическая конструкция жидкокристаллического дисплея приведена на **рис. 1**. Этот рисунок, "путешествующий" по страницам многих веб-сайтов, достаточно наглядно, хотя и крайне упрощенно, иллюстрирует устройство и принцип работы жидкокристаллических дисплеев почти всех типов.

Поляризаторы, имеющие малую толщину при большой площади, называют поляроидами. Обычно поляроиды создают на базе искусственных пленок. Поляроид пропускает составляющую световой волны, в которой вектор напряженности электрического поля лежит в плоскости, параллельной оптической оси поляроида, и сильно поглощает световые лучи, в которых вектор напряженности электрического поля перпендикулярен его оптической оси.

Работа жидкокристаллических дисплеев основана также еще на одном физическом явлении. При прохождении поляризованного света через некоторые вещества происходит поворот плоскости поляризации световой волны. Это явление называется вращением плоскости поляризации. Вещества, которые способны поворачивать плоскость поляризации падающих на них световых волн, называются оптически активными. Ими могут быть газы, кристаллы и жидкие вещества.

Между двумя стеклянными пластинами расположено аморфное вещество (так называемые жидкие кристаллы, ориентация молекул которых чувствительна к электромагнитному полю). При прохождении света через жидкокристаллическое вещество происходит поворот плоскости поляризации света. Благодаря жидким кристаллам можно поворачивать (вращать) плоскость поляризации, что приводит к тому, что свет либо беспрепятственно проходит через поляризационный фильтр, либо поглощается последним. Образно говоря, создаваемое внешнее электростатическое поле заставляет жидкие кристаллы работать аналогично затвору фотокамеры (разрешая или препятствуя прохождению световых лучей через поляризационный фильтр, в последнем случае свет поглощается фильтром).

Первые жидкокристаллические устройства отображения были созданы на базе технологии TN (Twist Nematic). Молекулы жидкокристаллического материала обладают дипольным моментом. В результате взаимодействия электрических полей диполей образуется спиралевидная структура (твист-эффект) из молекул жидкокристаллического вещества. Угол поворота спирали составляет 90° . Однако использование TN-технологии не позволяет обеспечить приемлемый уровень контрастности изображения. Использование технологии STN (Super Twist Nematic), при которой угол поворота спирали может составлять 180° и даже 270° , позволило улучшить и этот параметр и увеличить размеры экрана дисплея.

В настоящее время наиболее распространены жидкокристаллические устройства отображения, созданные на базе STN-технологии. В технологии DSTN (Double Super Twist Nematic) STN-ячейки используются попарно. DSTN-дисплеи имеют двухслойную конструкцию экрана. Один из слоев предназначен для компенсации интерференционных искажений. В настоящее время для коррекции цвета и получения удовлетворительной контрастности монохромного (черно-белого) изображения в некоторых STN-дисплеях используются специальные полимерные пленки (компенсационные фильтры-корректоры – FSTN). В некоторых случаях для улучшения цветопередачи цветных и обеспечения хорошего качества передачи монохромных дисплеев используется технология TSTN (Triple Super Twist Nematic). Существуют и другие модификации TN- и STN-технологий. В них используются различные способы формирования жидкокристаллических ячеек и режимы их работы. Часто встречаемые

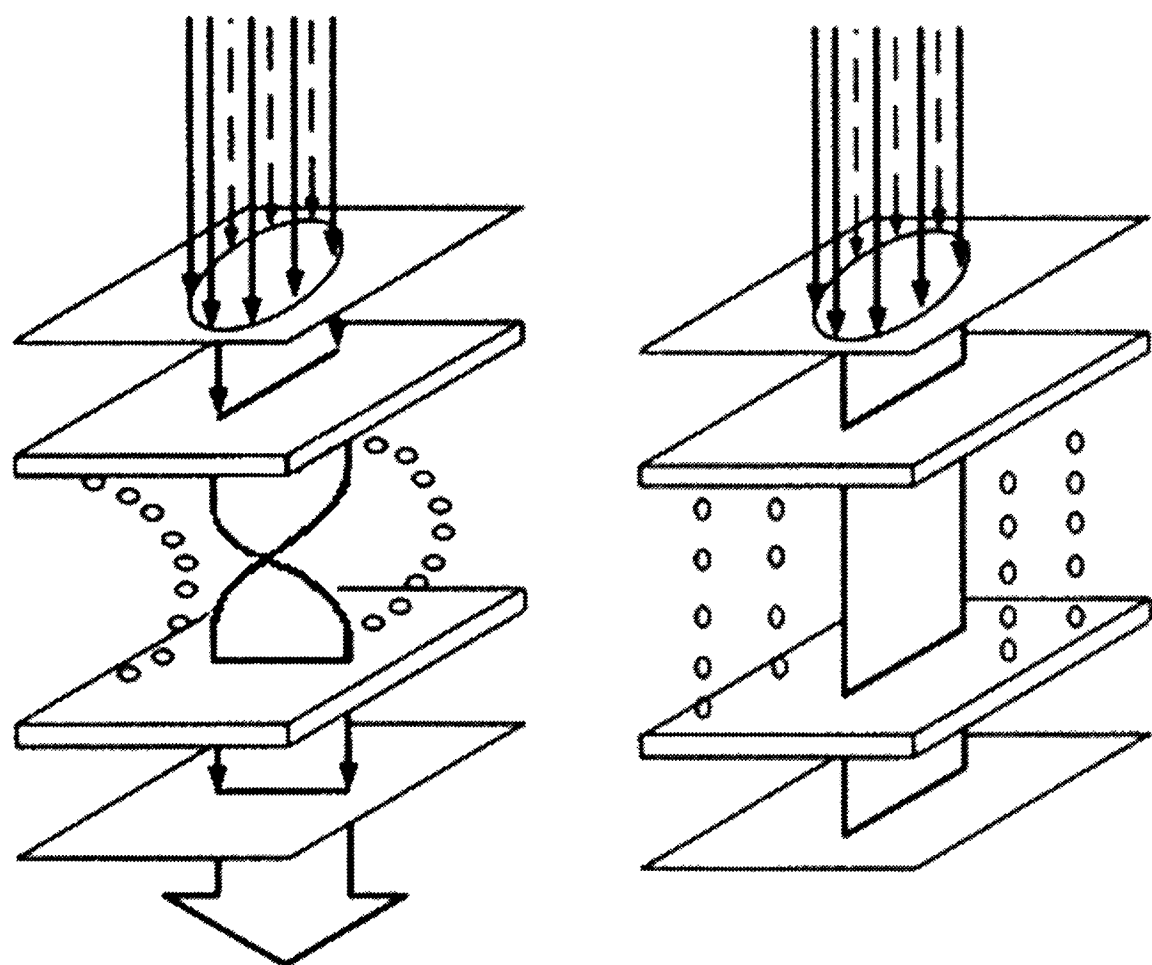


рис. 1

в документации производителей аббревиатуры, отражают особенности реализации жидкокристаллических ячеек: FLC (Ferroelectric LC), GH (Guest-Host), DS (Dynamic Stattering), PDLC (Polymer Dispersed LC), VA (Vertical Alignment), IPS (In-Plane Switching).

Если расположить большое число электродов, с помощью которых создается электрическое поле, на отдельных участках экрана дисплея, появится возможность при соответствующем управлении электрическими потенциалами на этих электродах формировать на экране дисплея простейшие элементы изображения. Электроды, как правило, размещаются на прозрачном материале и имеют разную форму. Изображение на экране графических жидкокристаллических дисплеев формируется с помощью матрицы пикселей, как и в обычных CRT-мониторах. Отличие же состоит в конструкции ячеек, с помощью которых создаются простейшие элементы изображения (пиксели), и в способе формирования светового излучения. Каждый элемент матрицы, по сути, жидкокристаллический элемент, является оптически активным и позволяет поворачивать плоскость поляризации проходящего света.

Еще одно важное свойство жидких кристаллов заключается в их способности изменять угол поворота плоскости поляризации в зависимости от величины приложенного внешнего электрического поля, что дает возможность изменять уровень интенсивности проходящего светового излучения. На пути распространения света устанавливаются поляроиды с разными свойствами. С помощью поляризационной пленки осуществляется поляризация проходящей световой волны. Свет попадает на жидкокристаллическое вещество, с помощью которого плоскость поляризации поворачивается на определенный угол. Далее свет проходит через поляризационный фильтр. Если направление вектора поляризации световой волны совпадает с оптической осью поляризационного фильтра, то для света он окажется прозрачным, а если между ними будет угол 90° , то световая волна полностью поглотится фильтром. Таким образом, воздействуя внешним электрическим полем, можно изменять интенсивность светового излучения. С помощью описанной конструкции можно получить лишь монохромное изображение.

Для создания цветного дисплея необходимо наличие матрицы из пикселей трех основных цветов: красного (R), зеленого (G) и синего (B). Цветное изображение получается в результате использования трех светофильтров, которые выделяют из спектра светового излучения источника эти три основных спектральных составляющих. Изменяя интенсивность излучения основных цветов для каждой точки изображения, состоящей из трех пикселей, можно создать цветное изображение. Проблема заключается в том, что при прохождении света через светофильтр происходит его поглощение. Это приводит к уменьшению уровня яркости и контрастности изображения и, как следствие, к ухудшению качества цветопередачи.

В последнее время начали применять альтернативный подход, основанный на еще одном свойстве жидких кристаллов. Для разных длин волн углы поворота плоскости поляризации света при одном и том же электростатическом внешнем поле отличаются. Реализовать этот способ сложнее, однако его использование позволяет достичь большей яркости, лучшей контрастности и в целом улучшить цветопередачу.

Традиционный графический жидкокристаллический дисплей содержит пассивную матрицу пикселей. При адресации к пассивной матрице применяется временное мультиплексирование при выборе строк и столбцов матрицы без использования коммутирующих элементов. Недостатки такого способа адресации: низкий коэффициент контрастности изображения, сложная система формирования управляющих напряжений, заметное проявление кросс-эффекта (взаимовлияния соседних пикселей), большая длительность переключения. В активной матрице для управления каждым пикселем изображения сформирован коммутирующий элемент (транзистор или диод).

Функциональные возможности LCD-дисплеев с активной матрицей такие же, как дисплеев с пассивной матрицей. Отличие заключается в наличии коммутирующих элементов (транзисторов), с помощью которых осуществляется управление отдельными пикселями матрицы изображения (жидкокристаллическими ячейками). В пассивной матрице электроды получают электрический потенциал в процессе последовательного построчного сканирования матрицы, что

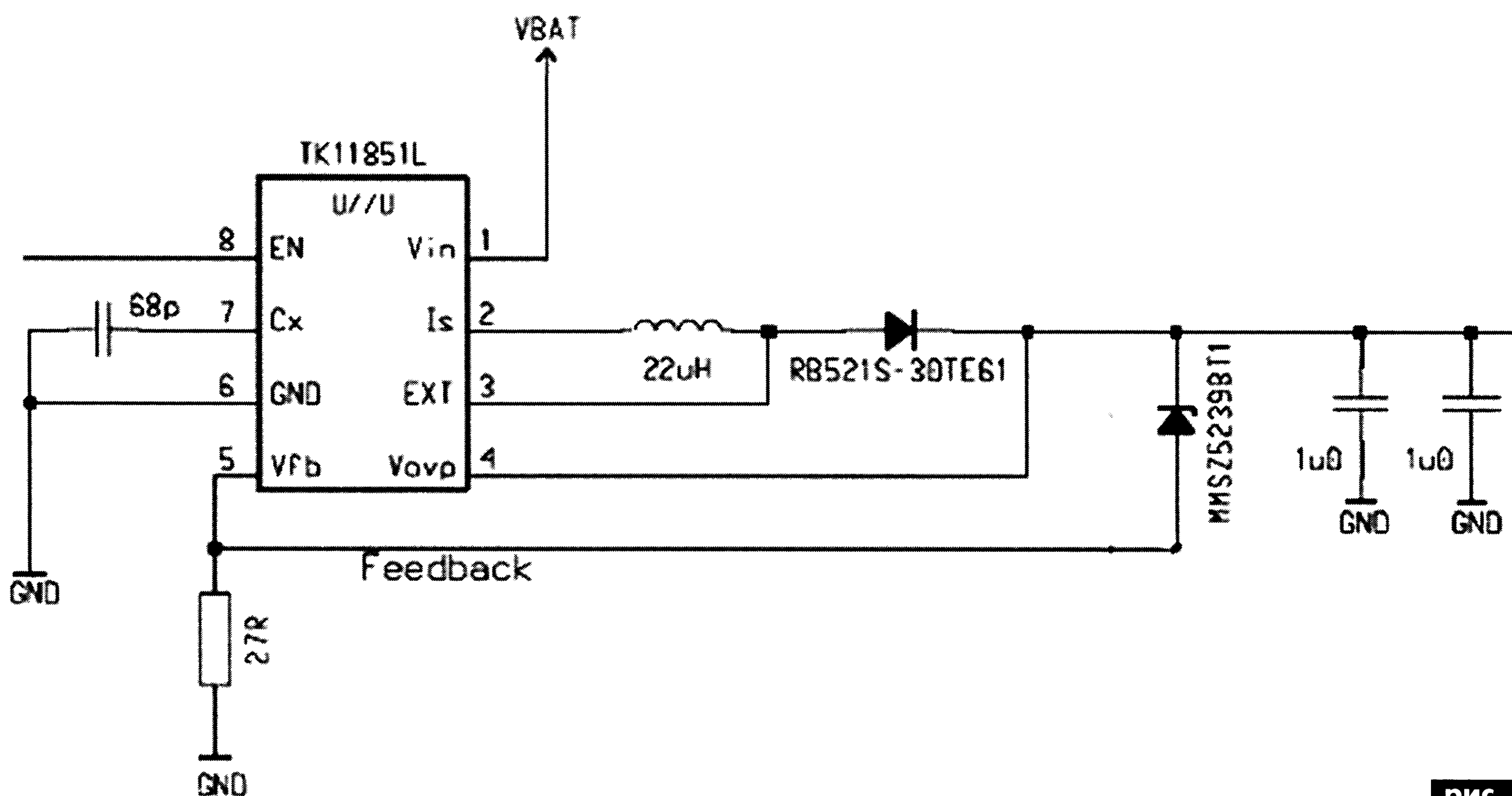


рис. 2

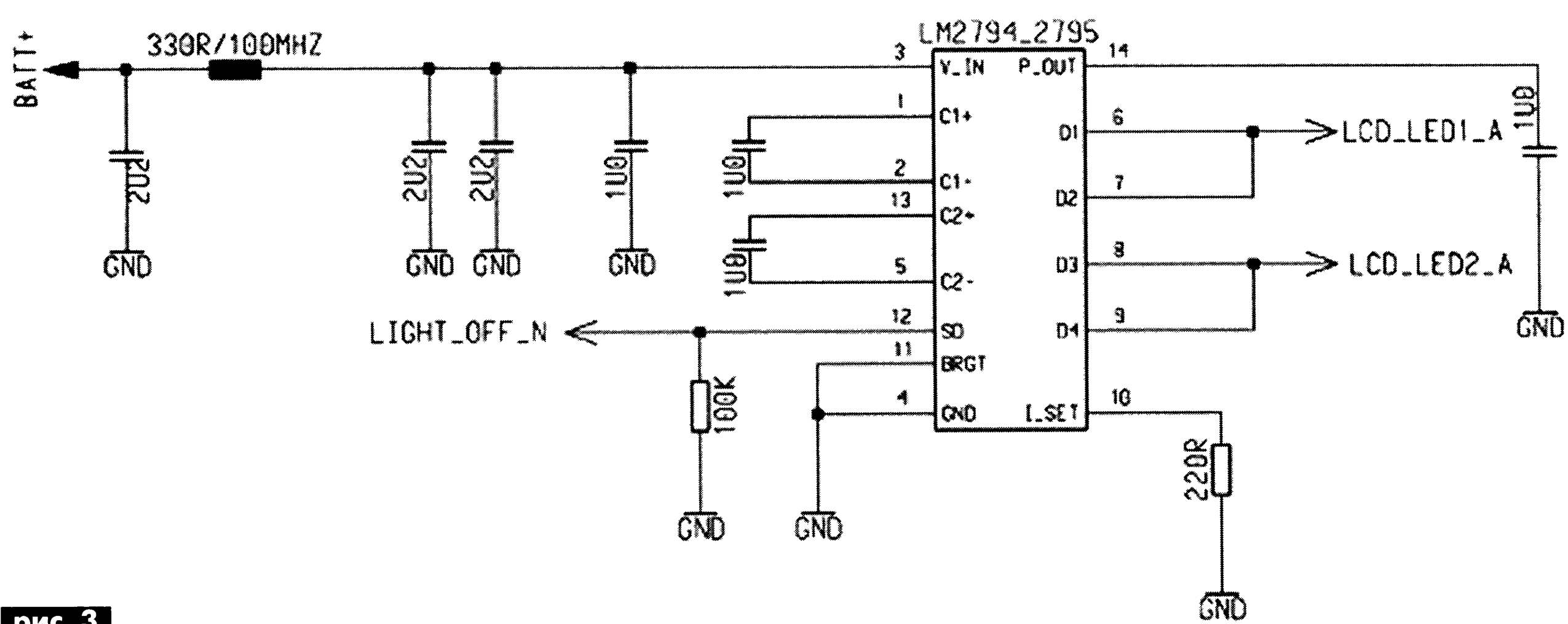


рис. 3

обеспечивает постоянное обновление изображения, однако в результате разряда емкости электродов изображение со временем исчезает, так как жидкие кристаллы возвращаются к своей первоначальной конфигурации. В активной матрице к каждому электроду подключен транзистор и накопительный конденсатор, что позволяет на более длительное время сохранять электрический потенциал на электроде, в результате изображение не изменяется до тех пор, пока не начнется процесс очередного сканирования.

Дисплеи на OLED

OLED – Organic Light Emitting Diode – органический светоизлучающий диод – тонкопленочное устройство на базе органических материалов, обладающих электролюминесцентными качествами. Впервые был предложен фирмой Eastman Kodak. Схема состоит из двух слоев органики между электродами. Выглядит она так. Анодным электродом является прозрачное напыление на стекле тончайшего слоя indium-tin-oxide. К нему прилегает первый органический слой, порядка 750 ангстрем (75 нм) ароматического диаминна, затем идет светоизлучающая пленка. Последним слоем является катод, состоящий из смеси магния с серебром с атомным соотношением 10:1. Вся эта система имеет толщину менее 500 нм.

При прохождении тока напряжением от 2,5 В базовый слой начинает излучать фотоны. Интенсивность увеличивается по мере увеличения силы тока практически линейно, позволяя при напряжении менее 10 В получить яркость более 1000 Кд/м², что минимум в два раза превышает соответствующий показатель сегодняшних LCD экранов (максимум же – свыше 100000 Кд/м²). Пик интенсивности спектра приходится на 550 нм – длину волны, соответствующей зеленому цвету.

Как в традиционных CRT экранах, OLED экран представляет собой матрицу, состоящую из комбинаций ячеек трех основных цветов – красного, синего, зеленого. В соответствии с тем, какой цвет требуется, регулируется уровень напряжения на каждой из ячеек матрицы. OLED экраны с пассивными матрицами применяются в дешевых сотовых телефонах.

Такая матрица представляет собой массив пикселей в виде пересекающихся строк и колонок. Каждое такое пересечение является OLED диодом. Чтобы засветить его, подается напряжение на соответствующие строку и колонку. Чем оно больше, тем ярче светимость пикселя. Напряжение требуется достаточно высокое, что является недостатком.

Принципы работы активной матрицы у LCD и OLED похожи между собой. Каждое из пересечений колонок и линий представляет собой не только светоизлучающий элемент, жидкокристаллическую ячейку или OLED диод, но и управляющий им транзистор, который запоминает уровень светимости ячейки до поступления нового сигнала. Напряжение при этом требуется низкое, и ячейка работает быстрее. В этой технологии используются тонкопленочные транзисторы – TFT.

Подсветка дисплея и клавиатуры

Для нормальной работы дисплея необходима подсветка, так как информация отчетливо видна только "на просвет". Слабоконтрастное изображение можно наблюдать и в отраженном естественном освещении без подсветки. Поскольку напряжение аккумуляторной батареи уменьшается (от 4,2 В до 3,2 В) при ее постепенном разряде, необходимы дополнительные устройства для стабилизации яркости подсветки. Такими устройствами являются ключевые повышающие преобразователи напряжения. На **рис.2** показана схема преобразователя телефона Nokia 6610. Она представляет собой классический "бустер". На **рис.3** представлена схема преобразователя телефона Siemens MC60, использующая заряд конденсаторов.

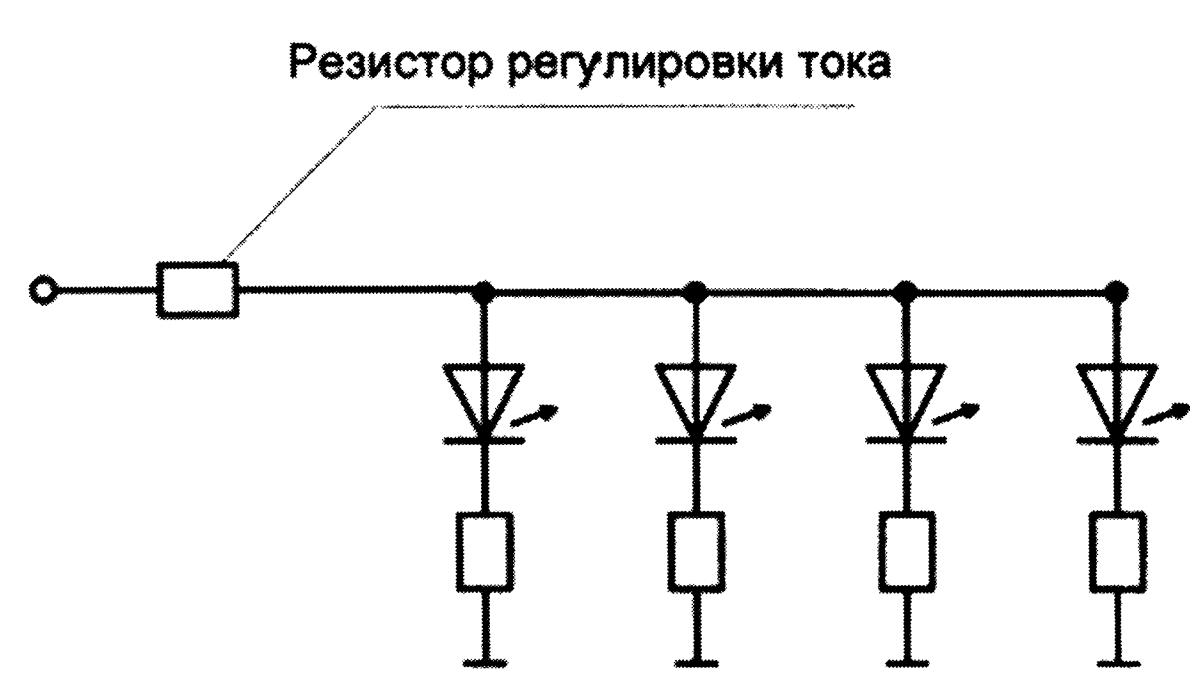


рис. 4

В подсветке дисплея и клавиатуры используются белые светодиоды. Однако для клавиатуры можно использовать светодиоды других цветов. При замене необходимо только учитывать, что светодиоды различных цветов, при одинаковой яркости свечения, потребляют различные токи. Эти токи устанавливаются резистором (**рис.4**), который обычно находится на плате телефона, и для корректной замены светодиодов его тоже нужно заменять.



Беспроводная безопасность

О. Никитенко, г. Киев

Насколько защищены беспроводные сети WiFi/WiMAX? Подлежит ли лицензированию оборудование в диапазоне 3...5 ГГц? Какие инновационные решения используются для обеспечения надежности и безопасности передачи данных? Эти и другие вопросы обсуждались на 4-й международной конференции «Беспроводные технологии и безопасность», которая проходила 26 июня в Киеве. Организаторы мероприятия – Ассоциация участников рынка беспроводных сетей передачи данных (Wireless Ukraine в составе 65 компаний) и компания «ИН-Формация».

Украинский рынок интересен для инвестиций и готов к реализации перспективных проектов, в которых могут быть задействованы различные производители. Особенную актуальность данный факт приобретает в контексте проведения Евро-2012. Естественно, это должно послужить толчком для бурного развития современных технологий в Украине.

Глава представительства **Motorola** в Украине **Сергей Янчишин** рассказал о системе видеонаблюдения и безопасности на базе беспроводных широкополосных решений. В частности, решение MotoWi4, которое включает фиксированные решения точка-многоточка (Capory), Mesh (ячеистые сети), WiMAX и BPL (передача по сетям электропитания). Докладчик рассмотрел решения, применимые в районах стихийных бедствий для восстановления связи. Для этого могут быть задействованы системы Capory, используемые в 120 странах мира более чем 3000 сервис-провайдерами.

По словам выступающего, до 2010 года львиную долю систем видеонаблюдения будут составлять сети на базе IP-протокола (при постепенном уменьшении количества аналоговых и гибридных сетей). Кстати, пропускная способность на базе Capory почти не зависит от количества абонентов (камер), а устойчивая связь возможна даже вне зоны прямой видимости.

Продукция Capory обеспечивают достаточный уровень IT-безопасности благодаря средствам аутентификации/авторизации, высокой помехоустойчивости, поддержке стандартов шифрования DES/AES. Среди других преимуществ – быстрота установки, рентабельность при минимальных стартовых инвестициях, надежность, гибкая топология сети.

Евгений Балакин из Киевского представительства **ZYXEL** сделал общий обзор выпускаемого оборудования. Так, вся беспроводная линейка внесена в реестр Национальной комиссии по регулированию связи (НКРС) с пометкой “использование внутри помещений без разрешения”. Были рассмотрены преимущества точек доступа G-3000 (с регулируемой мощностью устройства, что позволяет снижать СВЧ излучение, действующее на пользователя), G-4100 V2.EE (802.11g). Среди основных преимуществ решений от Zyxel – гарантия 3+1 год, мультисервисность, ориентация на набирающие популярность *домашние сети*. К сожалению, решение о том, что поставляется в Украину, принимается в России. Как результат – отсутствие линейки 802.11n.

Александр Григорьев (InfiNet), более известная под брендом Revolution, а с 2004 г. – SkyMAN) ознакомил присутствующих с предлагаемыми решениями в диапазоне 5 ГГц. Отличительными характеристиками является высокая скорость передачи, резервирование существующих систем, восстановление поврежденных систем связи (например, в зоне стихийных бедствий), а также организация связи в труднодоступных/неперспективных районах. Оборудование можно устанавливать на столбах освещения, вышках сотовых операторов, так как частоты различаются и друг другу “не мешают”.

По результатам тестирования, в США, России, на Ближнем Востоке и Юго-Восточной Азии, хендовер (переключение мобильного объекта с одной станции на другую) достигается на скоростях до 160 км/ч. При этом обеспечивается

стабильный поток до 10 Мбит/с. Были рассмотрены примеры успешного развертывания системы в Риверсайд (Калифорния), Челябинске, Санкт-Петербурге, Тольятти. Правда, для российских городов приходилось применять нестандартные решения, ибо в дневное время столбы освещения обесточиваются. Кстати, компания InfiNet занимает более 65% рынка беспроводного доступа в России и странах СНГ по количеству установленных устройств.

По словам **Александра Федиенко (ИМК)**, главы Рабочей группы по открытию диапазона 5,250...5,350 ГГц, в Украине официально в коммерческую эксплуатацию ни одна система связи ... не сдана! В то же время лицензии в диапазоне 5 ГГц получили около 30 компаний. Среди них, в частности, Укрком (5,590...5,630 ГГц), ЗАО “Технологические системы” (5,630...5,670 ГГц). Кстати, на основании официального ответа от НКРС в диапазоне 5,250...5,350 ГГц могут работать и 802.16, и 802.11a.

Среди рекомендаций группы – предоставление участка 5,250...5,350 ГГц только региональным операторам; его использование совместно с технологиями 802.16, и 802.11a; выдача лицензий с необходимой шириной полосы 30, 40, 50, 70, 100 МГц, в зависимости от потребностей операторов.

На круглом столе, организованном в рамках конференции, состоялась активная дискуссия в отношении диапазона 5 ГГц. Несмотря на отсутствие официально работающих сетей WiMAX в Украине, они ... активно развиваются, чаще нелегально. Так, в Киеве лицензии получили только несколько компаний, однако, сети охватывают почти весь город. Кроме этого, лишь незначительная часть оборудования сертифицирована, а дешевое железо используется преимущественно в домашних сетях.

Среди рассмотренных вопросов – развитие беспроводных технологий и систем общественной безопасности в преддверии проведения в Украине Евро 2012; продвижение систем безопасности на базе проекта национального масштаба **Metro.Wi-Fi**; освоение новых частотных диапазонов и др.

Не были забыты и вопросы легальности контента, а также оплаты показа видеоконтента в HDTV/IPTV-сетях и услуги VOD. Понятно, что распространение легального контента в сетях могут “потянуть” только очень крупные компании с большим числом абонентов.

Завершилось мероприятие Пресс-конференцией организации “**Украинский Тетрафорум**” (всего 7 компаний), созданной в рамках Wireless Ukraine. К сожалению, внедрение **Tetra** хотя бы в аэропортах пока остается под вопросом, в отличие от Польши, активно готовящейся к Евро2012. По словам **Ларисы Берналь**, вице-президента испанской компании **Teltronic**, украинский рынок Tetra “слаб, но не безнадежен”. К сожалению, активной поддержки госструктур в отношении данного стандарта не наблюдается, а по-сему ситуация с Tetra оставляет желать лучшего. Отметим, что в стране успешно действуют несколько реализованных проектов – на ЧАЭС, НПЗ, Запорожсталь.

Среди основных плюсов Tetra – обеспечение высокого уровня безопасности, правда стоимость терминалов (около 1000 евро) все еще “кусается”, хотя и наблюдается тенденция их удешевления. Кстати, события 2004 г. продемонстрировали надежность Tetra в то время, когда сотовые операторы не могли обеспечить связь в местах массового скопления пользователей.

Внедрение Tetra в Украине напоминает ситуацию с FM радио. Лет 15 назад диапазон 88...108 МГц был свободен, а сейчас радиостанции “ютятся”, нередко разделяя вещание по 12 часов в день. Еще в 1995 г. планировалось национальное развертывание Tetra, но проект так и не был реализован. Но в связи с Евро2012 есть надежда на перемены...

"СКТВ"**АОЗТ "РОКС"**

Украина, 03148, г. Киев-148,
ул. Г. Космоса, 2Б, оф. 303
т./ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua http://www.roks.com.ua
Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ.
Многоканальные (до 200 каналов) цифровые
системы с интегрированной системой условного
доступа МИТРИС, MMDS,. Телевизионные и
цифровые радиорелейные линии. Модуляторы
ЧМ, QPSK, QAM 70МГц, RF, L-BAND. Спутнико-
вый интернет. Охранная сигнализация,
видеонаблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по
строительству и архитектуре АА №768042 от
15.04.2004г.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, 567-83-68, факс 566-61-66
e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
http://www.vidikon.kiev.ua
Разработка, производство, продажа для КТВ
усилителей домашних и магистральных, фильтров и
изоляторов, ответвителей магистральных и
разъемов, головных станций и модуляторов.

"ВИСАТ" СКБ

Украина, 03115, г. Киев, ул. Святошинская, 34,
т./ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com
Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42
ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. MB, DMB,
FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM.
Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS
16dBi; GSM, DMB 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины,
смесители, МШУ, ус. мощности, приемники,
передатчики. Проектирование и лицензионный
монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина, 03148, г. Киев, пр. 50-лет Октября, 1А,
оф. 6, т./ф (044) 407-20-14, т. 407-05-35,
т. 407-55-10, 403-33-37
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua http://www.vlad.com.ua
Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-
ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ и PB транзисторные и
ламповые передатчики, радиорелейные линии,
студийное оборудование, антенно-фидерные
тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков.
Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы
AB. Изготовление и монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, 83004, ул. Университетская, 112,
т./ф (062) 381-81-85, 381-87-53, 381-98-03,
e-mail: betatvcom@dptm.donetsk.ua
http://www.betatvcom.dn.ua
Производство сертифицированного
оборудования: ГС для КТВ, оптические
передатчики 1310 и 1550 нм; ТВ передатчики 1,
10, 100 Вт, системы MMDS, МИТРИС; Цифровое
ТВ, модуляторы DVB-T, DVB-C, DVB-S; Цифровые
PPC E1, 4E1, E2, 16E1; Радио Ethernet; Измерит.
приборы диапазона 5-12000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел. (044) 241-67-41, т./ф (044) 241-66-68,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua
Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производ-
ство радиопультов, усилителей, ответвителей,
модуляторов, фильтров. Программное обеспече-
ние цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г. Киев, ул. Речная, 3,
т./ф (044) 238-60-94, 238-61-31 ф. 238-61-32.
e-mail: sale@strong.com.ua
Представительство Strong в странах СНГ.
Оборудование спутникового телевидения,
ЖКИ-телевизоры, плазменные панели. Продажа,
сервис, тех. поддержка.

Kudi

Украина, 79039, г. Львов, ул. Городоцька, 174,
т./ф (032) 298-23-85, 233-10-96, 295-52-68
e-mail: kudi@kudi.com.ua http://www.kudi.com.ua
Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Оптовая и
розничная продажа. Системы и изделия
собственного и импортного производства.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"**"Платан-Украина"**

Украина, 03062, г. Киев, ул. Чистяковская, 2, оф. 18
т. 494-37-92, 494-37-93, 494-37-94, ф. 400-20-88,
e-mail: platan@platan.kiev.ua
Поставка всех видов эл. компонентов для анало-
говой, цифровой и силовой электроники. Пассив-
ные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA.
Широкий выбор датчиков давления, тока, темпе-
ратуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня
жидкости и др. Поставка измерительного и
паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

"Ретро"

Украина, 18036, г. Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net
КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-
6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ,
ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные
переключатели, измерительные приборы
(головки) и другие радиодетали.

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 201-04-26, 201-04-27, ф. 201-04-29
e-mail: rcs1@rcs1.relc.com
www.rcscomponents.kiev.ua
Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в
Киеве. Прямые поставки от производителей.

ОО "РТЭК"

Украина, 03035, г. Киев, ул. Урицкого, 32, оф. 1
ф (044) 520-04-77 многоканальный
e-mail: cov@rainbow.com.ua
http://www.rainbow.com.ua http://www.rtcs.ru
Официальный дистрибьютор на Украине ATMEL,
MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER,
NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.
т. (044) 296-24-00 (многок.), т./ф 296-24-10
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua
Электронные компоненты, измерительные
приборы, паяльное оборудование.

Нікс електронікс

Украина, 02002, г. Киев, ул. Раисы Окипной, 7,
1 этаж, т./ф 516-85-13, 516-40-56, 516-59-50,
541-04-56, e-mail: chip@nics.kiev.ua
Комплексные поставки электронных компонентов.
Более 20 тыс. наименований со своего склада:
Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips,
Texas Instruments, STMicroelectronics, International
Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell,
TRACO, Powertip.

"Прогрессивные технологии"

(девять лет на рынке Украины)
ул. М. Коцюбинского, 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.),
ф. (044) 238-60-61
e-mail: sales@progtch.kiev.ua
Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON,
ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO
AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU,
M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN.
PULSE, HALO и др. Линии поверхностного
монтажа TYCO QUAD.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, 04080, г. Киев, ул. Межигорская, 83,
оф. 804, т. 044) 537-63-22, ф. 537-63-26
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua,
http://www.mastak-ukraine.kiev.ua
Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel,
Grenoble, TI|BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC,
Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и
поддержка проектов, гибкие условия оплаты,
индивидуал. подход.

ООО "РАДИОМАН"

Украина, 02068, г. Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255-15-80, т./ф 255-15-81
e-mail: sales@radioman.com.ua
http://www.radioman.com.ua
Розничная торговля электронными и электроме-
ханическими компонентами. 10000 наименова-
ний активных и пассивных компонентов, оптоэле-
ктроника, коннекторы, конструктивные элементы,
инструмент, материалы и многое другое. Постав-
ки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell,
RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налого-
обложение на общих основаниях.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057,
г. Киев-57, пр. Победы, 56, оф. 255
т./ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail: megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua
Электронные компоненты отечественного и
зарубежного производства.

VD MAIS

Україна, 01033, Київ-33, а/с 942,
ул. Жилиньська, 29, т. (044) 492-88-52 (многокан.),
287-5281, 287-22-62, ф. 287-36-68,
info@vdmals.kiev.ua http://www.vdmals.kiev.ua
Эл. компоненты, системы промавтоматики,
измерительные приборы, шкафы и корпуса,
оборудование SMT, изготовление печатных плат.
Дистрибьютор: Agilent Tehnologies, AIM,
ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cotco, DDC,
ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELEC-
TRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy,
LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal,
Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF,
Technoprint, TEMEX, Tyco Electronicx, VISION,
WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail: sales@khalus.com.ua
http://www.khalus.com.ua
TEKTRONIX AGILENT FLUKE LECROY
Измерительные приборы, электронные
компоненты.

"ЭЛЕКОМ"

Украина, г. Киев, ул. Б. Хмельницкого, 52 Б, оф. 312
т./ф (044) 461-79-90, 239-73-23
e-mail: office@elecom.kiev.ua
http://www.elecom.kiev.ua
Поставки любых эл. компонентов от 3600
поставщиков, более 60 млн. наименований.
Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с
производства электронных компонентов.

"ТРИОД"

Украина, 03194, г. Киев-194, ул. Зодчих, 24
т./ф (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
e-mail: ur@triod.kiev.ua
http://www.triod.kiev.ua
Радиолампы пальчиковые 6Д., 6Н., 6П., 6Ж.,
6С., др. генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ,
ГК, ГС, др. тиратроны ТГИ, ТР, магнетроны, лампы
бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ,
тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС, ТКД,
ДМР, электронно-лучевые трубки, конденсаторы
К15-11, К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия.
Доставка. Скидки. Продажа и закупка.



**ООО "Дискон"**

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1
т/ф (062) 385-49-09, (062) 385-48-68
e-mail: discon@discon.com.ua
http://www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101 Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г. Киев-10, а/я 85
т/ф 223-31-64, 531-79-59, 235-09-93
e-mail: nasnaga@i.kiev.ua, http://www.shart.kiev.ua
Продажа, покупка: Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР, магнитроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г. Киев, а/я 180,
ул. М. Кривоноса, 2А, 7 этаж
т (044) 249-34-06 (многоканальный), 248-89-04,
факс 249-34-77
e-mail: asin@filur.kiev.ua http://www.filur.net
Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г. Киев, ул. Лермонтовская, 4
т. (044) 483-37-85, 483-98-94,
483-36-41, 489-01-65,
ф. (044) 461-92-45, 483-38-14
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua
Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

Компания "МОСТ"

Украина, г. Киев, ул. Гмыри, 11 к. 49
т (044) 577-05-34
e-mail: info@most-ua.com http://www.most-ua.com
Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044) 454-25-59, 456-19-57, 458-47-66
e-mail: tsdrive@semikron.com.ua
http://www.tsdrive.com.ua
Диоды и мосты (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты.

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, г. Киев,
ул. Соломенская, 1, оф. 205-211
т/ф (044) 496-59-08 (многокан.), 248-80-48,
248-81-17, 245-27-75
e-mail: info@lubcom.kiev.ua
Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г. Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail: info@grandelectronic.com;
http://www.grandelectronic.com
Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

Комплекс "Ярослав"

Украина, г. Киев,
ул. Ярославов Вал, 28
т/ф (044) 234-02-50, 235-21-58
235-04-91, 278-36-76
e-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua
ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ, БЛОКОВ И МОДУЛЕЙ.

Производственные и ремонтные. Со склада и под заказ. Широкий ассортимент AC/DC, DC/DC, DC/AC источников питания, электронные наборы МАСТЕР КИТ.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, г. Киев,
просп. Победы, 30, к. 72
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
e-mail: wb@newparis.kiev.ua
http://www.paris.kiev.ua
Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, коробка, боксы, кроссы, инструмент.

"ЭлКом"

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф (061) 220-94-11, т. 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net
http://www.elcom.zp.ua
Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, г. Киев, ул. Шутова, 16
т. (044) 599-32-32, 599-46-01, 458-02-76
e-mail: briz@nbi.com.ua
Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

"МАКДИМ"

Украина, 03194, г. Киев,
пр-т 50-летия Октября, 11/19, (044) 276-98-86,
578-26-20, http://makdim2@mail.ru
Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев,
ул. Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail: info@tpss.com.ua, http://www.tpss.com.ua
Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Рельполь Альтера"

Украина, 03680, г. Киев,
бульвар Ивана Лепсе, 4
т/ф (044) 454-06-81, 454-06-82,
e-mail: rele@relpol-altera.com,
www.relpol-altera.com
Лидер среди производителей электромагнитных реле, контакторов, твердотельных реле, электромеханических реле, программируемых реле, реле времени, источников питания.

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г. Киев, ул. М. Кривоноса, 2Г,
оф. 40
т/ф (044) 490-92-50 (многок.), 249-37-21,
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua
http://www.rekon.kiev.ua
Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, г. Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua,
techexpo@lviv.gu.net
Поставки электронных компонентов зарубежного та вітчизняного виробництва. Паяльне обладнання, аксесуари та інструмент. Технологічне обладнання. Контрольно-вимірювальна техніка. Друковані плати.

ООО «СерПан»

Украина, Киев, бул. И. Лепсе, 8
(044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00
e-mail: cerpan@cerpan.kiev.ua
www.cerpan.kiev.ua
Предлагаем со склада и под заказ: разъемы 2РМ, СШР, ШР и др. Конденсаторы, микросхемы, резисторы, предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО "Т энд Т Укр"

Украина, Киев
т. (044) 331-86-45, ф. 486-63-60,
e-mail: office@ttconnect.com.ua,
www.ttconnect.com.ua
WiFi оборудование и все для создания беспроводных сетей, системы видеонаблюдения "под ключ", а также производство DVD дисков высочайшей пробы.

IMRAD

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09, 495-21-10
e-mail: imrad@imrad.kiev.ua,
http://www.imrad.kiev.ua
Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

Издательство "Радиоаматор" объявляет конкурс на замещение вакансии менеджера по продажам рекламных площадей в журналах:

- "Электрик",
- "Радиокомпоненты",
- "Радиоаматор".

Высокий уровень оплаты – ставка + %, поддержка и дружный коллектив гарантируется.

Контактный телефон: 8(067) 299-77-53.

Резюме направляйте по адресу: ra@sea.com.ua.

ООО "КОМИС"

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф 525-19-41, 524-03-87,
e-mail: gold_s2004@ukr.net
Комплексные поставки всех видов
отечественных эл. компонентов со склада в
Киеве. Поставка импорта под заказ.
Спец. цены для постоянных клиентов.

НТЦ "ЕВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м. Київ,
вул. Димитрова, 5,
т. (044) 284-39-47 ф. 289-73-22
e-mail: info@eurocontact.kiev.ua
http://www.eurocontact.kiev.ua
Оптові поставки ел. компонентів іноземного
виробн. Пам'ять, логіка, мікропроцесори,
схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові
компоненти, НВЧ компоненти, компоненти
для оптоволоконного зв'язку зі складу та
на замовлення.

"СИМ-МАКС"

Украина, г. Киев, пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
т/ф 516-18-93, 568-09-91
e-mail: simmaks@softhome.net,
simmaks@chat.ru,
http://www.simmaks.com.ua
Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК., ГМИ, ТР,
ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
т. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua
Радиоэлементы в широком ассортименте
в наличии на складе: микросхемы,
транзисторы, диоды, резисторы,
конденсаторы, элементы индикации,
разъемы, установочные изделия и многое другое.
Возможна доставка почтой
и курьером.

СП "ДАКПОЛ"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 97
ул. Сновская, 20
т/ф (044) 501-93-44, 331-11-04, (050) 447-39-12
e-mail: kiev@dacpol.com
http://www.dacpol.com
ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ.
Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы,
вентиляторы, датчики тока и напряжения,
охладители, трансформаторы, термореле,
предохранители, кнопки, электротехническое
оборудование.

ООО "ПКФ ХАГ"

Украина, 61045, г. Харьков,
ул. О. Яроша, 18, оф. 301
(для писем: 61103, Харьков, а\я 503)
т/ф (057) 752-25-35, 343-46-29
e-mail: alex@uaone.com,
http://hag@ic.kharkov.ua
Разработка КД, печатные платы любой
сложности, комплектация, монтаж,
пайка р/э устройств "под ключ",
поставка р/э компонентов со склада
и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "Ольвия-2000"

Украина, 03150, г. Киев,
ул. Щорса, 15/3, оф. 3
т. (044) 461-47-83, 529-62-41, 8 (050) 462-13-42
e-mail: andrey@olv.com.ua, andrey@oe.net.ua
http://www.olv.com.ua www.oe.net.ua
Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы.
Пленочные клавиатуры.
Кабельно-проводниковая продукция.

ДП "Тевало Украина"

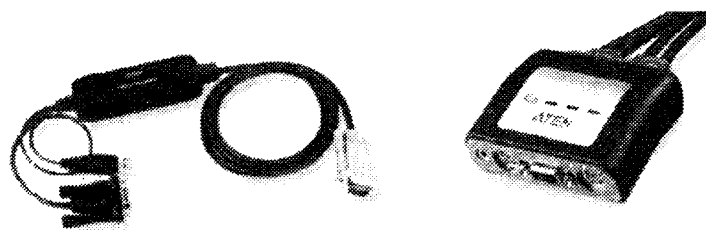
Украина, 01042, г. Киев, б-р Дружбы народов 9,
оф. 1а, т. (044) 529-68-65, 501-12-56 (многокан),
ф. (044) 528-62-59,
e-mail: office@tevalo.com.ua
http://www.tevalo.com.ua
ДП "Тевало Украина" официальный
представитель компаний ELFA, Visaton,
Keystone в Украине. Осуществляет поставку
импортных (от более 600 производителей)
электрокомпонентов, акустических систем и
электрооборудования, общим объемом
ассортимента 65 000 наименований. Срок
поставки 10-14 дней.

"ИКС-ТЕХНО"

Украина, 04136, г. Киев,
ул. Маршала Гречко, 7
т/ф (044) 502-03-24, 502-03-25
e-mail: info@ics-tech.kiev.ua
http://www.ics-tech.kiev.ua
Разработка и производство средств
автоматизации: промышленные
контроллеры, модули ввода и вывода
сигналов, панели индикации, блоки питания.
Разработка электронной техники на заказ.

ATEN

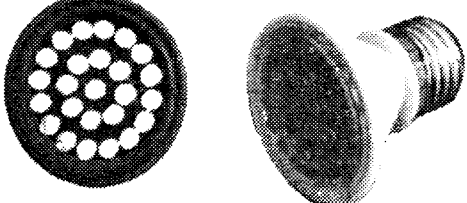
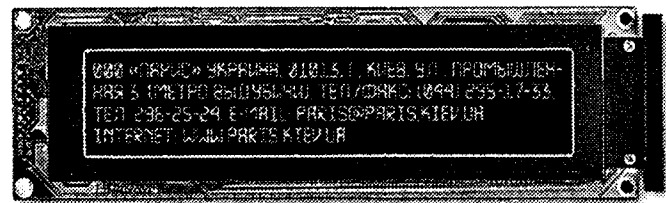
www.aten.com.ua



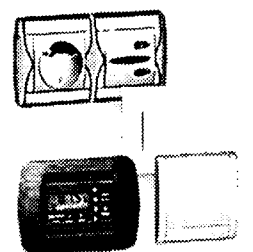
Офіційний дистрибутор ATEN в Україні
KVM-перемикачі, комутаційні блоки,
USB пристрої, конвертери, відео-сплітери, HUBS,
мережеві пристрої, комунікаційні вироби та кабелі

Рідкокристалічні алфа-
вітно-цифрові і графічні
дісплеї з підсвіткою та без.
Семисегментні індикатори.

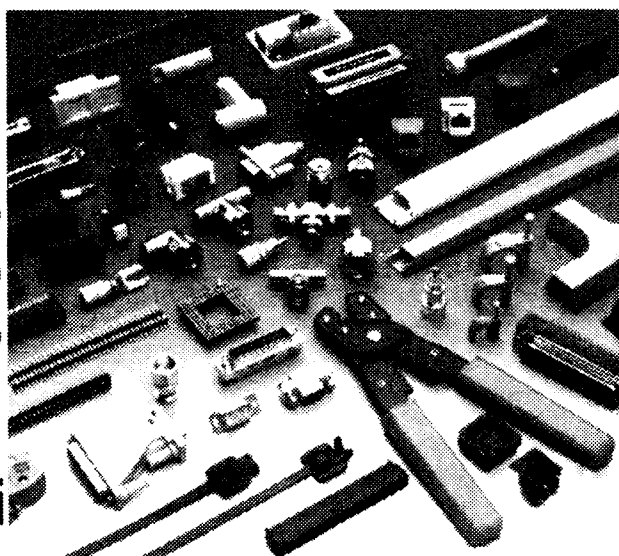
Світлодіоди
в корпусах та без.
Світлодіодні
лампи.



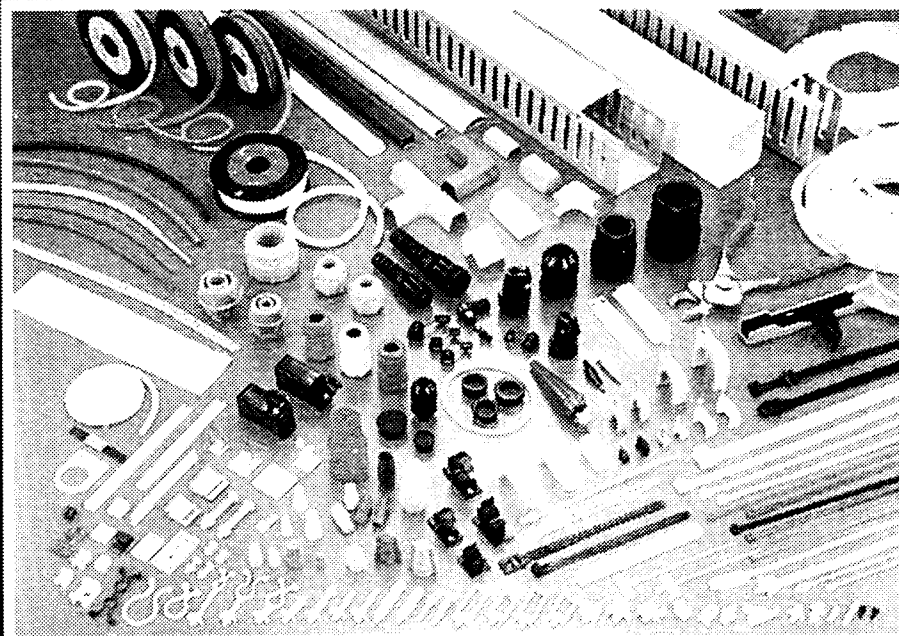
Електро обладнання
шафи та щити
блоки аварійного освітлення
захистне комутаційне обладнання
структуровані кабельні системи LCS
кабельні лотки, коробка, автоматичні пускачі
комутаційні шафи і різні аксесуари

legrand®**Великий
вибір!**

Роз'єми та з'єднувачі,
клеми, клемники,
корпуси, кріплення,
панелі до мікросхем
та інші пасивні
комплектуючі



Це все та багато іншого є на складі в Києві!

**KSS**

Короба
Стяжки
Скоби
Інші
компоненти
для кріплення
Інструмент
та аксесуари

**ПАРИС**

Київ, вул. Промислова, 3
т/ф (044) 285-17-33,
286-25-24, 527-99-54
paris_ooo@bigmir.net

**НЬЮ •
ПАРИС**

Київ, пр. Перемоги, 30, к. 72
тел.: 241-95-87, 241-95-89
факс: 241-95-88
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua



Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован сокращенный перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", или «готовый блок» значит, набор не требует сборки и готов к применению. Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. – 10 грн., от 100 до 199 грн. – 15 грн., от 200 до 500 грн. – 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: ("МАСТЕР КИТ"), а/я 53, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке обязательно укажите кодовой номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2–4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультаций и оформления заказов: (044) 573-25-82, e-mail: val@sea.com.ua, http://www.ra-publish.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ-2007" стоимостью 20 грн. По измерительным приборам и инструментам – из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).

RA004	Наименование набора	Цена в грн.	NM1043	Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт	42
	Ручной электр. тестер MS48 с электрозумом для поиска скрытой проводки в стенах, электромагнитн. излучения, проверки п/п и конденсаторов (гот. устр.)	30	NM1060	Источник беспер. пит. 12В/0,8 А (АКБ 1,3 мА*ч для подзар. мобильных т/ф и пр.)	265
RA012	Датчик утечки водорода, метана и взрывоопасных газов из топливных баков Figaro Engineering TGS6812 (0-100%, каталитический)	165	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	73
RA013	Датчик утечки метана Figaro Engineering TGS2611 (0-20% НПВ, полупров.)	135	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
RA014	Датчик утеч метана и сжиж. нефтян. газа Figaro TGS2612(0-20% НПВ, полупр.)	235	NM2202	Логарифмический детектор	26
RA015	Датчик утечки метана и угарного газа Figaro TGS3870 (0-25% НПВ, CH4+O ₂ ppm CO ₂ , полупроводниковый)	185	NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
RMK108	Звуковой автономный сигнализатор влажности и утечки воды	45	NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
RMK135	Электронная рулетка	35	NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	47
RMK140	Карaoke	98	NM2902	Усилитель видеосигнала (6 МГц, 75 Ом, 15 дБ)	29
RMK160	GSM устройство вкл./выкл. электроприб. с помощью мобильного телефона	98	NM2905	Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM	198
RVM139	Устройство для проверки ИК пультов ДУ всех марок. (Готовое устройство)	80	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	60	NM3201	Стереофонический приемник УКВ ЧМ с низковольтным питанием	115
BM005	Сумеречный переключатель (220В, 800Вт., регулир. порог срабат.) готовый блок	65	NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	100
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок)	62	NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	80
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост) с радиатором	63	NM4011	Мини-таймер 1...30 с	22
BM083	Инфракрасный барьер 50 м	84	NM4012	Датчик уровня воды	25
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок)	42	NM4013	Сенсорный выключатель	25
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок)	44	NM4015	Инфракрасный детектор для проверки пультов ДУ	30
BM294	6-канальная цветомузыкальная приставка (готовый блок)	129	NM4016	Термореле 20...120°C	42
BM1043	Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек.	60	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	129
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	114	NM4022	Термореле 0...150 С	50
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	75	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	92
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	114	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	150
BM2039	Усилитель НЧ 2x40 Вт (TDA8560Q/TDA8563Q)	67	NM4413	4-канальный сетевой коммутатор (по 6А/1,3 кВт, с 2-мя LPT портами, без корп.)	120
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	92	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	54
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	35	NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)	25
BM2061	Электронный ревербератор (эффект "Эхо"/"Объемный звук")	115	NM5021	Полицейская сирена 15 Вт	30
BM2111	Стереофонический темброблок (20...20000 Гц, Rвх>30 кОм, Rвых=20 Ом)	127	NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	30
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	47	NM5031	Сирена воздушной тревоги	29
BM2118	Предвар. стереофонич. регул. усилитель с балансными входами 2-х канальный	47	NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	28
BM2902	Усилитель видеосигнала (Ач 0...15 дБ)	33	NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28
BM4012	Датчик уровня воды	30	NM5036	Генератор Морзе	25
BM4022	Термореле 0...150	50	NM5037	Метроном	27
BM8031	Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок)	115	NM5101	Синтезатор световых эффектов	123
BM8032	Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок)	145	NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	46
BM8036	8-канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы (система "Умный дом" с возможностью подключения до 32 датчиков)	525	NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	46
	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	125	NM5301	Блок индикации "бегающая точка"	44
BM8037	Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок)	185	NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	45
BM8041	Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	185	NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	50
BM8042	Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	245	NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб"	50
BM8043	Селективный металлоискатель "КОЩЕИ" с ж/к дисплеем. Макс. глубина - 2 м	1695	NM5403	Устройство управления стоп-сигналами автомобиля	57
BM8050	Перехеднок USB в COM	85	NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	85
BM9009	Внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер)	70	NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	140
BM9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок)	125	NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто	150
BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	196	NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	148
BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card LCD	330	NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	155
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	79	NM5426	Автоматич. зарядн. устр-во для аккумулят. батарей 12 В до 75 А/ч "АРГО-1" (модуль)	225
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NM5428	Автоматическое зарядное устройство "АРГО-3" 12В до 180 А/ч (готовый модуль)	295
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	72	NM6013	Автоматический включатель освещения на базе датчика движения	100
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль до 30 кв.м)	115	NM7010	Робот "Жук"	295
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	77	NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	22
MK080	Отпугиватель подземных грызунов "Антикрот"(радиус возд. 20м. - 10 соток)	90	NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	88
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов	67	NM8032	Прибор для проверки ESR качества электрот. конденсаторов	120
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NM8033	Устройство для проверки ИК-пультов ДУ	69
MK319	Модуль защиты от накипи	50	NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"	155
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	58	NM8036	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	289
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	185	NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	155
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	225
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80	NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	148
MK325	Модуль лазерного шоу	97	NM8051/1	Активный щуп-делитель на 1000 (приставка)	59
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	250	NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	59
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	210	NM8052	Логический пробник	43
MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	265	NM9010	Телефонный антипират	40
MK334	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц	185	NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	122
MK335	Радиовыключатель 433 МГц	175	NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	87
MK353	Универсальный отпугиват. грызунов "Торнадо-M-7" (пл. возд. до 200 кв.м.)	295	NM9213	Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем)	100
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM9214	ИК-управление для ПК	82
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	68	NM9215	Универсальный программатор (базовый блок)	94
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-па ATMEL)	75
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	54
NK017	Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто)	92	NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	39
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (адаптер I2C-Bus EEPROM)	41
NK106	Универсальная охранная система	92	NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	45
NK108	Термореле 0...150°C	49	NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	109
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79	NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	109
NK127	Передачик 27 МГц	67	NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	195
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	105	Паяльное оборудование и инструмент		
NK134	Электронный стетоскоп (MC34119P)	59	Набор часовых отверток (6 шт. + пластиковый футляр), TOPEX (Польша)	15	
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	110	Миниатюрные бокорезы, VT106, 125 мм. Velleman	15	
NK137	Микрофонный усилитель	49	Универсальные мощные бокорезы, VT09, 152 мм. Velleman	30	
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	69	Миниатюрные длинногубцы, VT046, 115 мм.Velleman	24	
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт(TDA2030+по паре KT818 и KT819 в каждом плече)	145	Миниатюрные плоскогубцы, VT054, 125 мм. Velleman	23	
NK141	Стереодекoder	48	Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055, 125 мм. Velleman	24	
NK143	Юный электротехник (электродвиг., компас, лампа, катушка индукт...)	50	Миниатюрные утконосы, VT056, 115 мм. Velleman	23	
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65	Универсальные плоскогубцы, VT04, 152 мм. Velleman	24	
NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	120	Длинногубцы с режущими кромками, SN55, Xcelite	114	
NK295	"Бегающие огни" 220 В, 10x100 Вт	110	Мощный инструмент для резки кабелей до 32 мм, 254 мм. VTM535, Velleman	624	
NK297	Стробоскоп	75	Инструмент для зачистки изоляции проводов сечением 0,2-6,0 мм на длину до 25 мм. Velleman	72	
NK298	Электрошок (вых. напряжение 10 000 В)	130	Инструмент для зачистки изоляции проводов сечением 1/1,6/2,2/6,3 мм (AWG8,10,12,14,18). Velleman	50	
NK299	Устройство защиты от накипи	37	Инструмент для зачистки коаксиальных кабелей, VT00AXF, Velleman	42	
NK300	Лазерный световой эффект	125	Мощный монтажный нож-скальпель с изолированной ручкой и набором лезвий (5 шт), VTK2, Velleman	24	
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83	Мощный нож-скальпель с изолированной ручкой 137 мм., Xcelite	36	
NK314	Детектор лжи	30	Клещи монтажные профессиональные (обжим+зач.+обрез) (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468P, Velleman	215	
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее площадь дейсвия 500-1000 кв.м.	80	Профессиональный набор для обжима (5 комплектов встоек для всех типов коакс. разъемов, инстр. для резки кабеля до 10,5 мм., инстр. для зачистки коакс. кабелей, отвертка, кейс.) VTBNC, Velleman	480	
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52	Инструмент для обжима, резки и зачистки проводов, 205 мм. VTCT, Velleman	36	
NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	169	Обжимной инструмент для обжима BNC, TNC, UHF, SMA: 59, 62, 140, 210, 55, 58, BELDEN: 8279, 141, 142, 223, 303, 400, для F&BNC коннекторов, VTFBNC, Velleman	168	
NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	37	Обжимной инструмент для обжима изолир. конт. 0,5-6mm 220mm AWG2, VTHCT, Velleman	138	
NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33	Обжимной инструмент для обжима трубных наконечников+зачистка, отрезка 245mm, VTECT, Velleman	150	
NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	38	Обжимной инструмент (IDC от 6 до 27,5 мм), VTIDC, Velleman	90	
NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37	Обжимной инструмент (RG12, RG45), VTM6/8, Velleman	150	
NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39	Набор отверт., VTSCRSCT1, крест. и пл. - 8 шт.с.изол. руч. и жалом до 1000В + инд. напряж. Velleman	35	
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	54	Набор часовых отверток 6шт., VTSET1, 4 шлицевых и 2 крест., пластиковый футляр, Velleman	27	
NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное	25	Набор из 5 предметов VTSET, длинногубцы, бокорезы, кусачки, изогнутые плоског. утконосы, Velleman	66	
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	115	Набор часовых отверток 15шт(молибден), VTSET15, 4 крест., 5 плоских, бторкс, + пластиковый футляр	49	
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	69	Набор прецизионных отверток 16шт., VTSET5, крест., плоские, шестигр. торцевые ключи, футляр	48	
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61	Набор прецизионных отверток с изол. ручкой для ремонта мобильных телеф., 11 предметов, VTSET8	66	
NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	62	Набор инструментов, VTSET23 (18 предметов), паяльник+инструмент Velleman	189	
			Набор инструментов, VTSET24 (8 предметов), паяльник+инструмент + мультиметр DVM830L, Velleman	145	
			Набор инструментов, VTSET26 (19 предметов), паяльник+инструмент+мультиметрVelleman	215	

Набор инструментов, VTSET18, 4 пл. отв+3 крест. + индикатор +плоског. бокорезы, утконосы, Velleman	144
Набор инструментов VTTS3 (43 предмета), Ручка с насадками, (отвертки и ключи), Velleman	54
Набор инструментов, VTTS (25 предметов)уткон., бокор., 6 часовых отв., ручка с насадками, Velleman	54
Отвертки профессиональные крест PH0 с прорезиненной ручкой 145-270 мм, 4шт.(VTHC1-4), Velleman	84
Отвертки профессиональные крест PH1-PH2 с прорез. ручкой 195-270 мм, 3шт.(VTHC5-7), Velleman	90
Отвертки профессиональные плоские1,4-6,0х76-270мм.с прорез. ручкой 6шт.(VTHF1-6), Velleman	149
Набор шестигранных VTНЕХ8, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6мм. Velleman	12
Набор надфилей VTDF1 проф., 120 мм., 10 шт. Velleman	78
Линза с подсветкой, 3dio, диаметр 90 мм VTLAMP-LC, Velleman	95
Линза, 3dio, круглая с подсветкой 22Вт. (профессиональная), диаметр 127 мм, 8066W-3	360
Линза, 8dio, круглая с подсветкой 22Вт. (профессиональная), диаметр 127 мм, 8066W-8	438
Линза, 3dio, белая, подсветка 2х9 Вт, (профессиональная), квадратная, 190х157, 8069-3, VTLAMP3W	474
Линза, 5dio, белая, подсветка 2х9 Вт, (профессиональная), квадратная, 190х157, 8069-5, VTLAMP5W	480
Биноклярные очки с подсветкой, VTMG6, регулируемое увеличение x 1,8/2,3/3,7/4,8, Velleman	65
Паяльник, ЭПСН 25 Вт/220 В	30
Паяльник, ЭПСН 65 Вт/220 В	30
Паяльник, ЭПСН 100 Вт/220 В	35
Паяльник, ЭПСН 200 Вт/220 В	169
Паяльник портативный газовый Pyropen-JR (1запр.-1час работы, 500-650°С, 3 насадки), Weller	582
Паяльник портат. газ. S1. (самоподжиг., 1 запр-2 часа работы, 3 реж: паяльник, фен, горелка),Portason	295
Паяльная станция (150... 450 С, 48 Вт, диоды), VTSS20, Velleman	540
Паяльная станция (150... 450 С, 48 Вт, цифровая), VTSS30, Velleman	780
Паяльная станция (цифр. дисплей, 50 Вт, керамич. нагреватель), UniSource	630
Паяльная станция с микропроцессорным управлением, (150... 400°С, 80 Вт, цифровая) ERSА RDS 80	875
Паяльная станция 50 Вт, аналоговая, 1-канальная, WS51, Weller	1596
Паяльная станция 80 Вт, аналоговая, WS81, Weller	1932
Паяльная станция 80 Вт, цифровая, 1-канальная, 53260699, WSD81, Weller	2290
Подогреватель для плат 80 W, 80х50мм, Weller	2220
Пневмоотсос антистатический SA21A, Weller	125
Газ бутан очищенный для заправки газовых паяльников 75мл./42г., RBS-7, Weller	36
Губка для чистки жала паяльника STAND40/SPS, 10 шт Velleman	54
Охладитель, 200мл., VCP20, Velleman	51
Паста паяльная Sn63Pb37, 89,5%, тип3 (25-45мк), 250г., Interflux	150
Паяльная ванна 220В, 100Вт., 17,4мм, глубина 22мм.	690
Приборы	
Автотрансформатор 110-230 В/0-240 В, 1000 ВА, model SR1000	948
Автотрансформатор 110-230 В/0-240 В, 500 ВА, model SR500	696
Адаптер к СНВ, ВЕНА	1200
Адаптер к СНВ 48 для трехфазной сети, model 93477, ВЕНА	120
Адаптер токоизмерительный гибкий, model 93487, ВЕНА	2580
Адаптер 9 В/500 МА , 11,2W (к HPS10/HPS40 и пр.), model PS905, Velleman	55
Адаптер 9 В/800 МА, model PS908, Velleman	63
Адаптер 24 В/100 МА, model PS2410, Velleman	102
Адаптер 3-4,5-6-7,5-9-12 В/1500 МА + 8 разъемов подключения, model PSSMV1, Velleman	100
Адаптер 3-6-9-12 В/1200 МА, model PSU12R, Velleman	138
Адаптер 1,5-3-4,5-6-7,5-9-12 В/1700 МА, model PSU17R, Velleman	174
Генератор импульсов, 20 Гц-20 МГц, НМ 8035	4572
Генератор ручной (20 Гц-150 кГц), model 3001	1320
Генератор синусоидального сигнала 5 Гц-50 кГц, НМ 8037	3168
Генератор синусоидального сигнала 20 Гц-20 МГц, НМ 8032	3168
Генератор функциональный (до 2 МГц), model DVM20FGCN, Velleman	4320
Генератор функциональный, НМ 8030-6	2748
Измеритель гармоник цифровой (клещи), model 93476, ВЕНА	11400
Измеритель емкости цифровой, model DVM6013, Velleman	564
Измеритель мощности цифровой (клещи), model 93466, ВЕНА	3664
Измеритель мощности цифровой (клещи), model 93510, ВЕНА	8364
Измеритель мощности цифровой (клещи), model 93535, ВЕНА	6000
Измеритель мощности 3 кВА, НМ 8015	3336
Измеритель нелинейных искажений, НМ 8027	2748
Измеритель расстояния лазерный (95 см-15 м), model PTC-1, Velleman	150
Измеритель расстояния ультразвуковой (91 см-18,28 м), model VTUSD-2, Velleman	360
Источник питания 13,8 В/10 А, model PS1310, Velleman	448
Источник питания 13,8 В/20 А, model PS1320, Velleman	698
Источник питания 13,8 В/30 А, model PS1330, Velleman	998
Источник питания 2 А, model PS2122, Velleman	255
Источник питания 2х30 В/3 А (аналоговая индикация), model PS23003, Velleman	1422
Источник питания 2х30 В/10 А, 5 В/10 А, model PS230210, Velleman	3984
Источник питания 2х30 В/3 А, 5 В/3 А, model PS23023, Velleman	3864
Источник питания 30 В/3 А, model PS3003, Velleman	1230
Источник питания 0-30 В/0-10 А, model PS3010, Velleman	1986
Источник питания 0-30 В/0-20 А, model PS3020, Velleman	2190
Источник питания 0-50 В/5 А, model PS5005, Velleman	2352
Ист. пит. 1 вых. 0-30 В/3 А, 2 вых. фикс +5 В/1 А, 3 вых. фикс. +12 В/1 А, model PS613	936
Источник питания 3-15 В/12 А, model PS912, Velleman	2280
Источник питания 3-15 В/20 А, model PS920, Velleman	2280
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 150 Вт, model PI15024B, Velleman	320
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 150 Вт, model PI150M, Velleman	298
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 300 Вт, model PI30024BN, Velleman	398
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 300 Вт, model PI300M, Velleman	398
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 600 Вт, model PI60024B, Velleman	936
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 600 Вт, model PI600M, Velleman	780
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 1000 Вт, model PI100024MN, Velleman	1890
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 1000 Вт, model PI1000M, Velleman	1520
Контрольно-испытательное устройство абонентских линий, ПК-60	5544
Лабораторный блок питания строчный, НМ 8040-3	2916
LCR-метр, model 875В, (0,1пФ-20мФ) BKPrecision	1518
LCR-метр, model DVM6243(1пФ- 200мФ), Velleman	498
LCR-метр (до 100 кГц), model 886, BKPrecision	6990
LCR-метр, НМ 8018	2820
LCR-метр прецизионный, model 889А, BKPrecision	8996
LCR-метр с SMD-пробником, model 885, BKPrecision	4836
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, BKPrecision	1824
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878А, BKPrecision	1824
LCR-метр универсальный (тестовые F: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц), model 879	2364
Миллиомметр (с 4-мя тестовыми пробниками HZ17), НМ 8014	2988
Монтажный модуль с блоком питания, НМ 8001-2	1980
Монтажный модуль с блоком питания (на 1 прибор), НМ 8003	1224
Мультиметр аналоговый, model DVM810, Velleman	36
Мультиметр цифровой, НМ 8010	2798
Мультиметр цифровой настольный (с RS232), model 5491	4590
Мультиметр цифровой настольный (с RS232), model 5492, BKPrecision	6384
Мультиметр цифровой, model DVM1090, Velleman	420
Мультиметр цифровой, model DVM300, Velleman	78
Мультиметр цифровой (RS-232, SW), model DVM340DI, Velleman	750
Мультиметр цифровой с программным обеспечением, model DVM345DI, Velleman	745
Мультиметр цифровой настольный, model DVM645BI, Velleman	1860
Мультиметр цифровой, model DVM66, Velleman	756
Мультиметр цифровой, model DVM68, Velleman	516
Мультиметр цифровой, model DVM830L, Velleman	40
Мультиметр цифровой, model DVM850BL, Velleman	89
Мультиметр цифровой, model DVM890, Velleman	235
Мультиметр цифровой, model DVM990BL, Velleman	384
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 110, ВЕНА	816
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 120, ВЕНА	984
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 130, ВЕНА	1260
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 200, ВЕНА	954
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 310, ВЕНА	1260
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 320, ВЕНА	1512
Цифровой мультиметр DMM 107, Multimetrix (Франция)	480
Обнаружитель дерева и металла в стенах, model 2042, ВЕНА	896
Обнаружитель кабеля, model 2042, ВЕНА	5400
Осцил.-анализ портатив. (40 МГц, 2-кан., цвет. диспл.), model OX7042-С, Chauvin Hvnoux	18612
Осцил.-анализ. портат. (40 МГц, 2-кан., цвет. диспл. с ПО для ПК), model OX7042-CK, Chauvin Hvnoux	13560
Осцил.-анализ портат (40 МГц, 2-кан., МОНО-диспл.), model OX7042-М, Chauvin Hvnoux	16440
Осцил.-анализ портат. (40 МГц, 2-кан., МОНО-диспл., с ПО для ПК), model OX7042-МК	11928
Осцил -анализ. портатив. (100 МГц, 2-кан., цвет. диспл.), model OX7102-С	30120
Осцил -анализ. портатив (100 МГц, 2-кан., цвет диспл., с ПО для ПК), model OX7102-CK	31296
Осцил.-анализ. портатив. (100 МГц, 4-кан., цвет. диспл., с ПО для ПК), model OX7104-CK	32400
Осциллограф аналоговый 2-канальный 35 МГц, model 21-0303-0600, NAMEG	6986
Осцил. ручной (2 МГц, с адаптером питания), model HPS10SE, Velleman	1896
Осцил. ручной (12 МГц, без адаптера питания), model HPS40, Velleman	2960

Осцил. цифр. (полоса - 50 МГц, 2-кан., с адаптером питания), model PCS500A, Velleman	2890	
Осцил. цифровой запоминающий USB приставка к ПК. 2-канальный, 60 МГц, PCSU1000,Velleman	2990	
Осцил. цифр. запоминающий (100 МГц, 2-кан., МОНО-дисплей), model TDS1002	6660	
Осцил. цифр. ручной (5 МГц, 2-кан., с мультим. и частотомером до 10 МГц), model S2405	2736	
Панель модуля, НМ 800	384	
ПО для ПК, кабель - к моделям 878A, 879, model AK87x, BKPrecision	450	
ПО к приборам 5491/5492, model 5492-AK5491, BKPrecision	810	
ПО для СНВ 49, model 93536, ВЕНА	1440	
Прибор кабельный, ИРК-ПРО (v.7)	8760	
Прибор комбин. (люксметр/термометр/гигрометр/шумомер), model DVM401, Velleman	1176	
РС функциональный генератор, model PCG10, Velleman	2898	
Счетчик универсальный (1,6 ГГц), НМ 8021-4	2998	
Термометр инфракрасный, model DVM8810, Velleman	1440	
Токоизмерительные цифровые клещи (мини), model 93532, ВЕНА	924	
Частотомер, model DVM13MFC, Velleman	2640	
Частотомер, до 1 ГГц, model 1804D, BKPrecision	3378	
Частотомер универс., до 175 МГц, 8-разр. дисплей, разрешение 0,1 Гц, model 1823D	3998	
Частотомер, до 3,5 ГГц, model 1856D, BKPrecision	5600	
Светодиодная продукция фирмы CLEAR		
Светодиодные трубки		
CL-26-26-12VDC-White	Светод. белого свечения трубка,12 В, D=26 мм, L=0,2 м, D-образная	65
CL-26-26-12VDC-White 0,4m	Светод. белого свеч. трубка, 12 В, D=26 мм, L=0,4 м, D-образная	135
CL-26-26-12VDC-White 0,6m	Светодиодная белого свеч. трубка,12 В, D=26 мм, L=0,6 м, D-образная	185
CL-26-26-24VDC-RGB	Светод. RGB трубка, 150 светод., 24 В, 9 Вт,D=26 мм, L=1,0 м, D-обр.	298
CL-26-26-24VDC-White	Светод. белого свеч. тр., 150 светод.,24В, 9 Вт,D=26мм,L=1,0м,D-обр	249
CL-26-40-24VDC-Blue	Светод. синего свеч.тр. 150 светод.24 В, 9 Вт, D=40 мм,L=1,0 м,O-обр.	298
CL-26-40-24VDC-Green	Светод. зеленого св. тр., 150 светод.,24 В,9 Вт,D=40 мм,L=1,0 м,O-обр.	330
CL-26-40-24VDC-Red	Светод. красного св. тр.,150 светод.,24 В, 9 Вт,D=40 мм,L=1,0 м,O-обр	217
CL-26-40-24VDC-RGB	Светод. RGB трубка, 150 светод.,24 В, 9 Вт, D=40 мм, L=1,0 м, O-обр.	325
CL-26-40-24VDC-White	Светод. белого свеч тр., 150 светод.,24 В, 9Вт,D=40 мм,L=1,0 м,O-обр	348
CL-26-40-24VDC-Yellow	Светод. желтого свеч. тр.,150 светод.,24 В,9 Вт,D=40 мм,L=1,0м,O-обр.	225
Светодиодные лампы		
CL-008-220VAC-White-E27	Светодиодная лампа Diamond, 12 светодиодов, белая, 220 В, 50-60Гц, D=48 мм, 1 Вт, цоколь E27, 16 лм	39
CL-009-S-100-220VAC-White-E27	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 24 светодиода, белая, 220 В, 50-60 Гц, D=100 мм, 3 Вт, цоколь E27	69
CL-009-S-100-230V-RGB-E27	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 32 свет., RGB, 220 В, 50-60 Гц, D=100 мм, 3 Вт, цоколь E27, встроен контроллер	55
CL-009-S-150-24VDC-RGB	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 64 свет., RGB, 24Vdc, D=150 мм, 5 Вт, кабельный выход, внешний контроллер	94
CL-009-S-150-24VDC-White	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 32 светодиода, белая, 24Vdc, D=150 мм, 4 Вт, кабельный выход	94
CL-009-S-200-24VDC-RGB	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 90 свет., RGB, 24Vdc, D=200 мм, 8 Вт, кабельный выход, внешний контроллер	139
CL-009-S-200-24VDC-White	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 64 светодиода, белая, 24Vdc, D=200 мм, 5 Вт, кабельный выход	130
CL-009-S-250-24VDC-RGB	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 120 свет., RGB, 24Vdc, D=250 мм, 11 Вт, кабельный выход, внешний контроллер	190
CL-009-S-250-24VDC-White	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 90 светодиодов, белая, 24Vdc, D=250 мм, 7 Вт, кабельный выход	190
CL-009-S-55-220VAC-White-E27	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 14 светодиодов, белая, 220 В, 50-60 Гц, D=55 мм, 1,5 Вт, цоколь E27	28
CL-009-S-55-230V-RGB-E27	Светодиодная с матовой белой колбой лампа, 14 свет., RGB, 220 В, 50-60 Гц, D=55 мм, 1,5 Вт, цоколь E27, встроен. контроллер	28
CL-GU10-230VAC, 15LED, White	Светодиодная лампа, 15 светодиодов, 230 В, 50-60 Гц, 1 Вт, цоколь GU10, белая, 27лм	25
CL-GU10-230VAC, 18LED, White	Светодиодная лампа, 18 светодиодов, 230 В, 50-60 Гц, цоколь MR16, зеленая, 525 мм, 48 лм, 12VAC/DC,I=150 мА	48
LM-SDRA1WG03-MR16	Светодиодная лампа, 1 светодиод 1 Вт, D=50 мм, 2 вывода, цоколь MR16, зеленая, 525 мм, 48 лм, 12VAC/DC,I=150 мА	48
LM-SDRG21R04-E14	Светод. лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь E14,цвет красный, 624нм, 14,0 лм, 220VAC, 1,3-1,5 Вт,I=6,5 мА, 50 гр., 30000 ч.	28
LM-SDRG21W01-E27	Светод. лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь E27,цвет холодный белый, 5500K, 34 лм, 220VAC,1,3-1,5 Вт, I=6,5 мА, 50 гр., 30000 ч.	43
LM-SDRG21W02-GU10	Светодиодная лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь GU10, цвет холодный белый, 5500K, 34 лм, 220VAC,1,3-1,5 Вт, I=6,5 мА,	39
LM-SDRG21W04-E14	Светод. лампа, 21 светод., D=50 мм, цоколь E14,цвет холодный белый, 5500K, 34 лм, 220VAC,1,3-1,5 Вт, I=6,5 мА, 50 гр., 30000 ч	38
LM-SDRG21W61-E27	Светод. лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь E27, цвет теплый белый, 3200K, 37,6 лм, 220VAC,1,3-1,5 Вт, I=6,5 мА, 50 гр., 30000 ч	40
LM-SDRG21W62-GU10	Светодиодная лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь GU10, цвет теплый белый, 3200K, 37,6 лм, 220VAC,1,3-1,5 Вт, I=6,5 мА,	43
LM-SDRG21W64-E14	Светод. лампа, 21 светод., D=50 мм, цоколь E14,цвет теплый белый, 3200K, 37,6 лм, 220VAC,1,3-1,5 Вт, I=6,5 мА,	40
LM-SDRG21Y01-E27	Светод. лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь E27,цвет желтый, 590 нм, 12,8 лм, 220VAC, 1,3-1,5 Вт,I=6,5 мА	28
LM-SDRG21Y02-GU10	Светодиодная лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь GU10, цвет желтый, 590 нм, 12,8 лм, 220VAC, 1,3-1,5 Вт,I=6,5 мА, 50 гр.	29
LM-SDRG21Y04-E14	Светод. лампа, 21 светодиод, D=50 мм, цоколь E14,цвет желтый, 590 нм, 12,8 лм, 220VAC, 1,3-1,5 Вт,I=6,5 мА, 50 гр., 30000 ч, -30+50 гр.28	
Светодиодные ленты		
CL-RF-2-230V-Blue	Светодиодная синего свечения лента (типа дюралайт), 72 светодиода, 230 В, 8,28 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	50
CL-RF-2-230V-Green	Светодиодная зеленого свечения лента (типа дюралайт), 72 светодиода, 230 В, 8,28 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	85
CL-RF-2-230V-Red	Светодиодная красного свечения лента (типа дюралайт), 72 светодиода, 230 В, 8,28 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	39
CL-RF-2-230V-White	Светодиодная белого свечения лента (типа дюралайт), 72 светодиода, 230 В, 8,28 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	85
CL-RF-2-230V-Yellow	Светодиодная желтого свечения лента (типа дюралайт), 72 светодиода, 230 В, 8,28 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	39
CL-RF-3-230V-Blue	Светодиодная синего свечения лента (типа дюралайт), 144 светодиода, 230 В, 16,56 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	75
CL-RF-3-230V-Green	Светодиодная зеленого свечения лента (типа дюралайт), 144 светодиода, 230 В, 16,56 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	115
CL-RF-3-230V-Red	Светодиодная красного свечения лента (типа дюралайт), 144 светодиода, 230 В, 16,56 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	45
CL-RF-3-230V-Yellow	Светодиодная желтого свечения лента (типа дюралайт), 144 светодиода, 230 В, 16,56 Вт, 18х11 мм, L=2,0 м	45
CL-RF-4-230V-Blue	Светодиодная синего свечения лента (типа дюралайт), 216 светодиодов, 230 В, 24,84 Вт, 22х11 мм, L=2,0 м	110
CL-RF-4-230V-Green	Светодиодная зеленого свечения лента (типа дюралайт), 216 светодиодов, 230 В, 24,84 Вт, 22х11 мм, L=2,0 м	165
CL-RF-4-230V-Red	Светодиодная красного свечения лента (типа дюралайт), 216 светодиодов, 230 В, 24,84 Вт, 22х11 мм, L=2,0 м	98
CL-RF-5-230V-Blue	Светодиодная синего свечения лента (типа дюралайт), 288 светодиодов, 230 В, 33,12 Вт, 28х11 мм, L=2,0 м	188
CL-RF-5-230V-Green	Светодиодная зеленого свечения лента (типа дюралайт), 288 светодиодов, 230 В, 33,12 Вт, 28х11 мм, L=2,0 м	215
CL-RF-5-230V-Red	Светодиодная красного свечения лента (типа дюралайт), 288 светодиодов, 230 В, 33,12 Вт, 28х11 мм, L=2,0 м	92
CL-RF-5-230V-RGB	Светодиодная полноцветная лента (типа дюралайт), 288 светодиодов, 230 В, 33,12 Вт, 28х11 мм, L=2,0 м	185
CL-RR-2-230V-White	Светодиодная белого свечения лента (типа дюралайт), 72 светодиода, 230 В, 8,28 Вт, D=13 мм, L=2,0 м	78



Издательство “Радиоаматор” предлагает

КНИГА-ПОЧТОЙ

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Содержание драгоценных металлов в компонентах РЗА. Справочник. К. Радиоаматор, 2005г. 208с.	25.00	Настольная книга домашнего электрика. Люминесцентные лампы. Давиденко Ю.Н., СПб:НиТ, 2005г. 220с.	30.00
Энергетика и электротехника Украины. 2007. Каталог. К.:Радиоаматор, 2007г., 64с. А4.	25.00	Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с.	24.00
Вся радиоэлектроника Украины. 2007. Каталог. К.:Радиоаматор, 2007г., 104 с. А4.	25.00	Новейшая азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 3-е., НиТ, 366с.	30.00
Мастер КИТ. Электронные наборы и модули. Поисковый каталог на CD. 2007г.	25.00	Мобильник изнутри. Устройство и ремонт мобильных телефонов. Гриндин А., К.:Афон, 2005г., 144с.	46.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ". Книга 1., М.:Додека, 2003г., 272с.	25.00	Мобильные телефоны LG. Ремонт и обслуж.(B2100,C1150,F2200,G1600,KG210,KG800),МК,2007г.,576с+CD	195.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ". Книга 2., М.:Додека, 2004г., 304с.	27.00	Мобильные технологии. Смартфоны и коммуникаторы NOKIA. Майкл Юньтао Юань, 2007г., 368с.	44.00
Собери сам 65 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ". Книга 3., М.:Додека, 2005г., 352с.	29.00	Цифровая мобильная радиосвязь. Учебное пособие для ВУЗов. Галкин В.А., М.:Гл-Т, 2007г., 432с.	88.00
Собери сам. Электронные конструкции за один вечер. Кашкаров А.П., М.:Додека, 2007г., 224с.	35.00	Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO,BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх.	15.00
Импульсные источники питания телевизоров. Рязанов, Янковский С.М., изд-е 3-е дополн. НиТ, 2006г., 400с.	47.00	Современные радиотелефоны Panasonic.Premier,Harvest, SANYO, SENA0. 2004г., 350с + схемы	29.00
Источники питания. Расчет и конструирование. Мартин Браун., МК-Пресс, 2005г., 282с.	48.00	Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 368с.	27.00
Активные SMD-компоненты. Маркировка, характеристики, замена. Турута Е.Ф., НиТ, 2006г., 542с.	69.00	Электронные телефонные аппараты. Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с.	27.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с.	34.00	Антенны. Практика коротковолнового.(Городские, скрытые, спец. малогабарит антенны) Григоров И., 352с.	82.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1.(А...М), 2005г., 650с.	69.00	Металлоискатели. (металлоискатели на транзисторах и микросхемах) Адаменко М., 2006г.,	32.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2.(Н...Z), 2005г., 682с.	69.00	Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с.	34.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд.3-е перераб и доп., 2005г., 660с.	69.00	Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Щедрин А.И., М.:ГТ, 2007г., 144с.	35.00
Транзисторы. Справочник. Том 1, т.2. Турута Е.Ф., НиТ, 2006г., по 538с.	по 69.00	Практическое руководство по поиску сокровищ кладов. Артур Баратчук, М.:Гл Телеком, 2005г., 208с.	38.00
Транзисторы в SMD исполнении. Справочник (Hitachi,Nec,Panasonic,Repenas,Rohm,Sanyo,Toshiba) МК,544с.	69.00	Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Гомер Л.Девидсон, ДМК, 542с.	59.00
Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов. Справочник. НиТ, 2005г., 444с.	52.00	500 схем для радиолюбителей. Приемники.Издание 2-е перераб. и дополн. Семьян А.П., 2005г., 260с.	25.00
Микропроцессорные системы и микроконтроллеры. Учебное пособие. Костров Б.В., М.:ДЕСС, 2007г., 320с.	69.00	500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., изд. 2-е перераб. и дополн. 2006г., 412с.	42.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники и бытовой аппаратуры. Вып. 18. Спр.-М.:Додека, 208 с.	29.00	500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., НиТ, 2006г., 264с.	37.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,2. Корякин-Черняк С., Слб., НиТ, 2004г., 316с. + схемы	по 34.00	500 схем для радиолюбителей.Электронные датчики. Кашкаров А.П., НиТ, 2007г., 202с.	34.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 268с.	40.00	500 схем для радиолюбителей. Шпионские штучки и не только. Белоплатков В.Г., НиТ, 2007г., 300с.	43.00
Микросхемы современных зарубежных усилителей низкой частоты. Вып.7, 9. Спр. 288 с.	по 29.00	Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх.	28.00
Цифровые КМОП микросхемы. Партала О.Н., К.:НиТ, 400с.	29.00	Как превратить ПК в универсальный программатор (ПЗУ, ПЛМ, ПЛИС и приставки для программир.) 168с.	24.00
Зарубежные микросхемы для управления силовым оборудованием. Вып. 15, Справочник, М.:Додека, 288с.	29.00	Как превратить ПК в измерительный комплекс (тестер, осциллограф, регистр. данных и т.д.), 2005г.	25.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г., 400с.	49.00	Аудiosистема класса HI-FI своими руками. Советы и секреты. Андреев Д.А., НиТ, 2006г., 200с.	35.00
Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК, 384с.	40.00	Качественный звук. Сегодня это просто. Сделай сам. Авременко Ю.Ф., МК., 2007г., 288с.	31.00
Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтролл. В. Трамперт, 2006г., 208с.+CD	49.00	Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г., 400с.	27.00
Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Хоц.МК, 2006г., 302с.+CD	49.00	Ламповый HI-Fi усилитель своими руками. Интересные схемы и полезные советы. Торопкин М., 2005г., 236с.	32.00
Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Джон Мортон.М.:Додека, 2006г., 272с.	44.00	Современный тюнер конструируем сами. УКВ стерео+микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD	37.00
Микроконтроллеры AVR семейства T1pu и Mega фирмы ATMEЛ., М.:Додека, 2005г., 560с.	52.00	Практическая схемотехника.т.1: 450 полезных схем радиолюбителям. М.:Додека, 2007г., 360с.	50.00
Микроконтроллеры AVR-RISK. Архитектура, апп. ресурсы, сист. команд, программирование. 2006г.,464с.+CD	94.00	Практическая схемотехника.т.2. Источники питания и стабилизаторы. М.:Додека, 2007г., 200с.	39.00
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин, М.:Додека, 2006г., 240с.+CD	55.00	Практическая схемотехника.т.3. Преобразователи напряжения. М.:Додека, 2007г., 192с.	39.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 2005г., 336с. А4	49.00	Практическая схемотехника.т.4: Контроль и защита источников питания. М.:Додека, 2007г., 184с.	39.00
Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. Белов А.В. НиТ, 2007г., 346с.	52.00	Практические основы аналоговых и цифровых схем. Д.Каплан., М.:Техносфера, 2006г., 176с.	39.00
Создаем устройства на микроконтроллерах. Белов А.В. НиТ, 2007г., 300с.	40.00	Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС. Вальпа О.,М.:Додека, 2006г., 414с +CD	59.00
Семейство микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компел, 2005г., 544с.	50.00	Радиоэлектроника с компьютером и паяльником. Кардашев Г.А., М.:Гл-Т, 2007г., 336с.	45.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., изд-е 2-е перераб. и доп., 2007г., 250с.	37.00	Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с.	27.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.:МК-Пресс, 2005г., 304с.	25.00	Создаем робота-андроида своими руками. Джон Ловин, М.:ДМК, 2007г., 312с.	49.00
Полное руководство по PIC микроконтроллерам.PIC18, PIC10F, rPIC,A.Кениг., К.:МК, 2007г., 256с.+CD	53.00	Современная телеметрия. В теории и на практике. Полное руководство. Назаров А.В., НиТ, 2007г., 668с.	98.00
Программируемые контроллеры.Стандартные языки и приемы прикладного проектирования.М.Солон,2007г.	47.00	Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн и пр.) М.Солон,2004г.	27.00
Программирование на языке C для AVR и PIC микроконтроллеров. К.:МК-Пресс, 2006г., 400с.+CD	74.00	Схемотехника аналоговых электронных устройств. Павлов В.Н., М.:Гл - Телеком, 2005г., 320с.	36.00
Программирование PIC-микроконтроллеров на PicBasic. Чак Хелибайк, М.:Додека, 2007г., 336с.+CD	74.00	Справочник инженера-схемотехника. Х.Шмидт-Вальтер, М.:Техносфера, 2006г., 608с.	75.00
Оптоэлектронные устройства на полупроводниковых излучателях. Мусаев З.С., М.:РнС, 208с.	37.00	Цифровая электроника. К. Бойт, М.:Техносфера, 2007г., 472с.	95.00
Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. М.:Додека, 2006г., 384с.	49.00	Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания. Учебное пособие. Попов О.Б.,Гл-Т, 2007г.,344с.	85.00
Миниатюрные коаксиальные радиокомпоненты для микроэлектроники СВЧ. К.Джуринский, 2006г., 216с.+ CD	59.00	Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с.	25.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2005 г.	26.00	Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с.	49.00
Элементная база для построения цифровых систем управления. И.Музылева, М.:Техносфера, 2006г., 144с.	34.00	Основы радиосвязи и телевидения. Учебное пособие. Мамчев Г., М.:Гл-Т., 2007г., 544с.	87.00
Энциклопедия электронных компонентов. Т.1. Большие интегральные схемы. М.:Макротим, 2006г., 246с.	64.00	Основы любительской GPS-навигации. Гончаров И.А., М.:Гл-Т., 2007г.	69.00
Измерительные приборы и массовые электронные измерения. Афонский А., М.Солон, 2007г., 546с.	58.00	Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз, 286с.	39.00
Ремонт. Блоки питания современных телевизоров. (вып. 18) Родин А.В., М.Солон, 216с. А4	30.00	Оптические кабели связи и пассивные компоненты волоконно-оптич. линий связи. Портнов Э.,2007,462с.	79.00
Ремонт. Телевизоры HORIZONT. Том 1, том 2. Вып. 82,83. М.:Солон, 2005г., 400с.+ сх., 400с. + схемы	по 56.00	Основы сетевых технологий. Учебное пособие. Жуков И.А., МК-Пресс, 2007г., 432с.	45.00
Ремонт радиотелефонов SENA0 и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с. А4	29.00	Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз., 236 с.	28.00
Ремонт. Программный ремонт сотовых телефонов.200 моделей LG, Motorola,NOKIA, Siemens.Вып.93, 2006г.,44 00	44.00	Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с.	45.00
Ремонт. Практика ремонта сотовых телефонов. Родин А., Вып.81, М.:Солон, 2006г., 136с. А4	44.00	Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 300с.	42.00
Ремонт. Микросхемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Вып. 69. М.:Солон, 164с. А4	35.00	Корпоративные сети связи.Иванова Т.И., М.:Эко-Тренз, 284с.	44.00
Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78., 272с. А4	58.00	Защита информации в телекоммуникационных системах. Конахович Г.Ф., МК, 284с.	35.00
Ремонт. ЖК телевизоры. LG, HORIZONT, ROLSEN, Samsung, Sharp, Vitek. Вып.94., 2006г., 96с. А4	43.00	Импульсные и цифровые устройства. Баранов В.П., 2006г., 114с.	25.00
Ремонт. ЖК мониторы 15-18 дюймов.Вып. 95, Тюнин Н.А., 2006г., 108с. А4	43.00	Монтер связи стационарного оборудования. Баранов В.П., 2006г., 166с.	30.00
Ремонт. DVD-проигрователи. Устройство и ремонт. Вып. 96, 2007г., 116с. А4	44.00	Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В. М.:Солон, 2003г., 208с.	20.00
Ремонт. Современные принтеры. Секреты эксплуатации и ремонта, Вып.97., 2006г., 286с.	40.00	Методы цифровой многопроцессорной обработки ансамблей радиосигналов. М.:Солон, 2007г., 592с.	82.00
Ремонт. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 2007г., 296с. А4	59.00	Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, В-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре, 150с. А4	37.00
Ремонт. Телевизоры SONY (Более 70 моделей 1998-2005г.г. выпуска). Вып. 99, 2007г., 124с. А4	48.00	Интеллектуальные сети связи. Лихтциндер Б.Я, Эко-Трендз, 206с.	40.00
Ремонт. Современные стиральные машины.(Описание более 100 моделей). Вып. 100, 2007г., 136с. А4	53.00	Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с.	30.00
Ремонт. Ремонт зарубежных мониторов. Вып. 27 (Daewoo, Samsung, Samtron и др.), 2000г., 216с. А4	29.00	Пейджинговая связь. А.Соловьев. Эко-Трендз,288с.	25.00
Современные автосигнализации. Новейшие модели, схемот., настройка Корякин С.Л., НиТ, 2006г., 400с.	47.00	Охранная сигнализация и другие элементы физической защиты. Толковый словарь., ГЛ-Телеком, 2007г.	34.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,268с.	24.00	Настоящий самоучитель компьютерной графики. Мельниченко В.В., БЕК+, 2005г., 560с.	40.00
Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с.	25.00	Настройки BIOS. Дмитриев П.А., изд-е 3-е перераб и исправ., НиТ, 2007г., 288с.	27.00
CD-проигрователи. Схемотехника. Авременко Ю.Ф. К.:МК-Пресс, 2006г., 352с.+CD	56.00	1000 и 1 секрет BIOS.Полное руководство по "тонкой" настройке и оптимиз. компьютера. НиТ,2007г., 368с.	52.00
300 новых радиоэлектронных схем. Рудольф Ф.Граф и Вильям Шиитс. М.:ДМК, 2007г., 250с.	67.00	1000 и 1 секрет BIOS.Полное руков-во по "тонкой" настройке и оптимиз. компьютера. НиТ,2007г., 368с.+CD	62.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...Р), Рязанов М.Г., 2005г., 280с.	44.00	Новичок за компьютером. Первое знакомство. Все самое необходимое. Пономарев В.В. НиТ, 2007г., 256с.	25.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С...З), Рязанов М.Г., 2005г., 208с.	42.00	Персональный компьютер в радиолюбительской практике. Тяпичев Г.А., К.:МК,2006г., 400с +CD	59.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2006г.	40.00	Самоучитель системного администратора. А. Кенин., П.:БХВ, 2006г., 452с.	42.00
Видеопроцессоры семейства U0С. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г., 160с. + схемы	24.00	Самоучитель Microsoft Windows XP. Все об использовании и настройках. Матвеев И.Д., НиТ, 2006г., 620с.	47.00
ГИС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галичук Л.С., 160с.	10.00	"Толстый" самоучитель работы на компьютере. Просто о сложном. Антоненко М.В., НиТ, 2007г., 542с.	44.00
Руководство по цифровому телевидению. Цифр. кодир. и преобраз. сигнала, видеомонтаж и пр. М.:ДМК	35.00	Установка, обновление, настройка и восстановление Windows XP. Ковтанюк Ю.С., МК, 2007г., 304 с.	25.00
Системы цифрового телевидения и радиовещания. Мамзев Н.С., М.:ГЛ-Телеком, 2006г., 254с.	49.00	Windows XP. Краткое руководство. Лучший выбор для начинающих. Кузнецов Ю.А., НиТ, 2005г., 252с.	20.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер., К.НиТ, Безверхний И.Б.,144с.+схемы.	25.00	Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., НиТ, 2007г., 234с.	28.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Изд. 2-е перер. и доп. Саулов А., С-Пб.:НиТ, 2005г., 334с.	34.00	CorelDRAW 12на примерах. Ковтанюк Ю.С., МК-Пресс, 2005г., 416с.	42.00
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. Кисаримов Р.А., 2004г., 128с.	23.00	Nero Burning ROM 7. Записываем CD и DVD. Просто о сложном., Воробьев П.К., НиТ, 2007г., 188с.	22.00
Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. М.:НЦ, 2006г.	37.00	С++ Мастер-класс. 85 нетравиальных проектов, решений и задач. Мозговой М.В, НиТ, 2007г., 268с.	49.00
Кабельные изделия. Справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2006г., 224с.	35.00	Быстро и легко осваиваем Adobe Photoshop CS2. Лендер С., М.:Лучшие книги, 2006г., 320с. + CD	47.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А., М.:Радиософт,2006г.,352с.	27.00	Цифровое видео. Передовые технологии для профессионалов. Пит Шейнер, Вильямс, 512с.	69.00
Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 вольт. М.:Солон, 2005г., 416с.	53.00	Delphi. Учимся правильно программировать. Попов В.В., БЕК+, 2005г., 352с.	34.00
Объем и нормы испытаний электрооборудования. М.:НЦ Энас, 2006г., 256с.	59.00	Pinnacle Studio Plus version 10.1 шаг за шагом. Васильев П.П., М.:ДЕСС, 2007г., 352с.	49.00
Основы энергосбережения.(Методы рассч. и анализа потерь э/э, способы сниж потерь .) М.:Эс, 2007г., 600с.	143.00	Photoshop CS2. Настоящий самоучитель. Легейда В.В., БЕК+, 2006г., 528с.	45.00
Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.:Додека, 2006г., 256с.	49.00	Англо-русский толковый словарь компьютерных терминов. Колисниченко Д.Н., НиТ, 2006г., 284с.	28.00
Электричество в вашем доме. Справочник. Бодин А.П., М.:Энергосервис, 2004г., 256с.	37.00	Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлав Н.В., 2007г., 300с.	37.00
Электрические аппараты. Справочник Алиев А., Радиософт, 2005г.	27.00	Правильно оформляем документы на ПК.(книга + CD с готовыми шаблонами и образцами докум.), 2007г.	46.00
Электротехнический справочник Алиев И.И., М.:Радиософт, 4-е изд-е, 2006г., 384с.	27.00	Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 336с.	35.00
Электротехнический справочник.т.1. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2007г., 480с.	44.00	Железо ПК 2007. Соломенчук В., БХВ, СПб, 2007г., 488с.	49.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.:Радиософт, 2004г., 192с.	25.00	Программирование в Delphi. Оптимальный подход. Учебное пособие. БЕК+, 2005г., 352с.	35.00
Правила проектирования и монтажа электроустановок. М.:Омега, 2006г., 104с.	24.00	Оптимальный ПК. Устройство, сборка, настройка. Мельниченко В.В., БЕК+, 2006г., 544с.	49.00
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 2007г., 392с.	64.00	Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато. М.:Додека, 176с.	25.00
Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів.(1-150кВ). Х.:“Індустрія”, 2007р., 272с.	64.00	Сделай сам компьютерную сеть. Монтаж, настройка, обслуживание. Колисниченко Д.Н., НиТ, 2006г., 448с.	44.00
Правила технической эксплуатации тепловых установок и мерез. Х.:Індустрія, 2007р., 336с.	64.00	Компьютерная графика. Учебное пособие+CD. Изд-е 2-е. Блинова Т.А., БЕК+, 2006г., 520с+CD	39.00
Правила устройства электроустановок. Разделы 1,6,7. М.:Омега, 2007г., 280с.	34.00	Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. КATALOGI 2007г.	по 15.00
Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрич. сетях. Рук-во для практич. расчетов	70.00	История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 520с.	25.00
Ремонт электрооборудования. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2006г., 544с.	42.00	Энциклопедия рыболова. Левадный В.С., М.:Аделант, 2007г., 384с.	35.00
Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. 2006г., 144с.	45.00	Справочник строителя. Самойлов В.С., М.:Аделант, 2006г., 480с.	35.00
Синтез цифровых регуляторов систем автоматич. управл. параметрами теплоэнергетич. объектов.2007г.,264с.40 00	40.00	Компакт-диски	
Сварочные работы. Практическое пособие Левадный В.С., М.:Аделант, 2005г., 450 с.	35.00	CD-R "РАДИОАМАТОР за 14 лет" "РА"-1999-2006г г + "Эл"-2000-2006г г+PK+PP+K.(270 номеров + 3 книги) . . .	

ТЕХНОЛОГІЇ III ТИСЯЧОЛІТТЯ

ІНФОРМАТИКА І ЗВ'ЯЗОК 2007

www.informatika.net.ua
www.pe.com.ua

10-12 ЖОВТНЯ >> October
2007

МВЦ > Броварський пр-т, 15 > Київ > Україна
IEC > 15 Brovarsky Avenue > Kyiv > Ukraine

Організатори >> Organised by

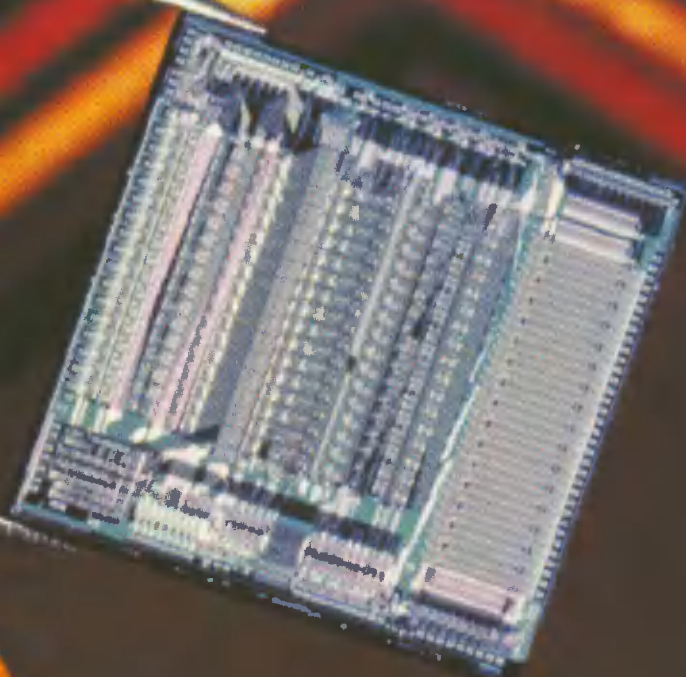


Прем'єр Експо
04050, Київ, вул. Пимоненка, 13-Б
Тел. +380 44 451 4160, Факс: +380 44 451 4161
E-mail: Rsologub@pe.com.ua
www.informatika.net.ua, www.pe.com.ua

Украина, Киев
5-8 ноября 2007



юбилей
10
лет



**Мир
на кончиках пальцев**

10-я юбилейная международная специализированная
выставка электронных компонентов и комплектующих
«Мир электроники 2007»

Титульный спонсор выставки

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ**
Украина

Генеральный
информационный
спонсор

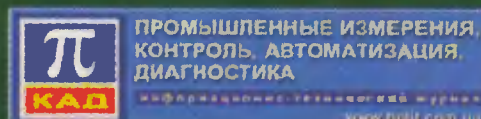


Генеральный информационный партнер



Информационная поддержка:

"Датчики и системы" "Компоненты и технологии"
"РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" "РАДИОХОББИ"
ИД "Электроника" "Электроника: НТБ"



ОРГАНИЗАТОР

PRESTO
EXPO

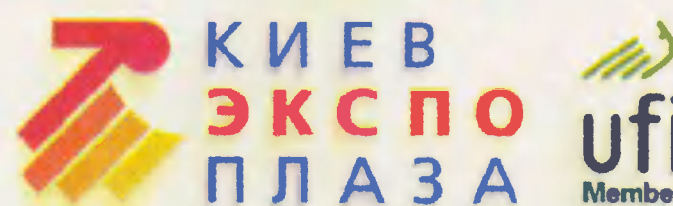
03062, Украина, г. Киев,
ул. Е.Горбачева, 18, оф. 13
тел/факс: +38 (044) 449-94-76
e-mail: info@presto.kiev.ua
www.presto.kiev.ua

СООРГАНИЗАТОР

expotec
TRADE FAIRS & CONFERENCES

Тел.: ++49 (0)30 22 90 80 -0
Факс: ++49 (0)30 22 90 80 -59
e-mail: info@expotecgmbh.de
www.expotecgmbh.de

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ



Выставочный центр
"КиевЭкспоПлаза"
Киев, ул. Салютная, 2-Б