

РАДИОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

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

№ 10 (204) октябрь 2010

Два варианта стереоусилителя
для компактных АС

О применении согласующих усилителей

Регистратор ИК излучения
для звукового пробника

Двухканальный запоминающий
USB-осциллограф

Металлоискатель, построенный
по принципу радиоприема

Цифровой электронный регулятор
на базе AT90S2313-10PI

Управление шаговым двигателем
Акустический сенсор для
дистанционного управления
освещением

Ремонт светодиодного светильника
с рефлектором и фотоэлементом

Ура тиристорам, или наш ответ
слоеному Чемберлену!

Автомат лестничного освещения
(версия 2)

Обзор источников питания
для бытовой техники

Вопрос? Ответ!

Дозвонщик GSM – приставка
к автосигнализации

Усилитель мощности на ГК71
к импортному трансиверу

МАСТЕР КИТ

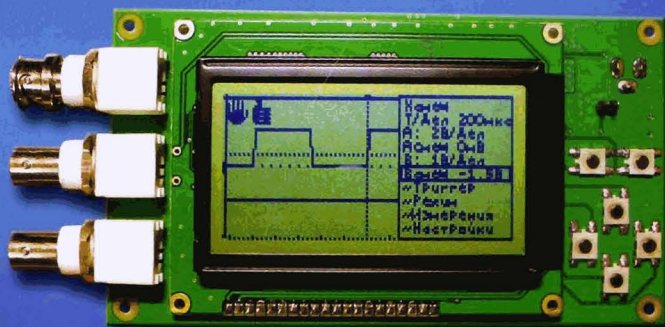
USB-УСТРОЙСТВА



ЦИФРОВОЙ ЗАПОМИНАЮЩИЙ USB – ОСЦИЛЛОГРАФ VM8022

- USB-интерфейс позволяет наблюдать сигналы в режиме реального времени
- Возможность работы в автономном режиме от встроенного ЖКИ
- Сохранение и загрузка осциллограмм с аналоговых входов
- Работа в двухканальном или одноканальном режиме
- Одновременное наблюдение аналоговых и цифровых сигналов
- Наблюдение за переходными процессами и модулированными сигналами
- Совместимость с интерфейсами SPI, I²C, TWI, UART, а также с сетями RS-485, CAN и 1-Wire

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ НОМЕРЕ



*Рекомендованная розничная цена

Более 500 изделий, включая 100 готовых устройств на сайте.



WWW.MASTERKIT.RU

Закажите по бесплатному номеру МАСТЕР КИТ: 8-800-200-0934 с мобильного или городского телефона в России (с 9.00 до 18.00, кроме выходных). Продажа в Украине: тел. 044-573-2582.
Вопросы и консультации: (495) 234-7766, e-mail: infomk@masterkit.ru

Видається з січня 1993 р.
№ 10 (204)
жовтень 2010

Щомісячний науково-популярний журнал
Зареєстрований Держкомінформполітики,
телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, №507, 17.03.94 р.
Засновник – МП «СЕА»
Київ, Видавництво «Радіоаматор»

Редакційна колегія:

редактор випуска
Ю.В. Сухоруков

В.Г. Бондаренко
С.Г. Бунін, UR5UN
М.П. Власюк
А.М. Зінов'єв
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Е.А. Салахов
О.Ю. Саулов (аудіо-відео)
Є.Т. Скорик

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво «Радіоаматор»

С.М. Січкач, директор,
тел. 573-39-38, ra@sea.com.ua,
А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua
Ю.В. Сухоруков, 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: 12.10.2010 р.
Дата виходу в світ: 22.10.2010 р.
Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435
Загальний тираж по країнам СНД –
12 000 прим.
Ціна договірної

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»,
Україна, г. Київ, 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
з зворотною адресою для гарантованого
отримання відповіді.

аудио-видео

- 2 Два варианта стереоусилителя для компактных АС А.Л. Бутов
5 О применении согласующих усилителей
в радиолюбительской практике А.Г. Зысюк
10 Сетевой фильтр «Power station V1»
12 Регистратор ИК излучения для звукового пробника А.Л. Бутов
14 Неработающие звуковые сигнализаторы.
Опыт исправления ошибок Е.Л. Яковлев

электроника и компьютер

- 18 Двухканальный запоминающий USB-осциллограф А. Каменский
21 Как собрать много грибов и не заблудиться в незнакомом лесу
(модель для грибников и туристов MT3031) Ю. Садиков
22 Металлоискатель, построенный
по принципу радиоприема В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко
24 Робот-лабиринт А.В. Кравченко
26 Цифровой электронный регулятор на базе AT90S2313-10PI С. Шишкин
29 Управление шаговым двигателем В. Рентюк
32 Акустический сенсор для дистанционного
управления освещением А. Алексенцев, Р. Проць
34 Ремонт светодиодного светильника с рефлектором и фотоэлементом ... Н.П. Власюк
38 Ура тиристорам, или наш ответ слоеному Чемберлену! Г. Котов
41 Автомат лестничного освещения (версия 2) Е.Л. Яковлев
43 Обзор источников питания для бытовой техники С.А. Елкин
46 Вопрос? Ответ! С.М. Рюмик

современные телекоммуникации

- 51 GSM-канал охранной сигнализации А.Н. Каракурчи
54 Дозвонщик GSM – приставка к автосигнализации Д. Дмитренко
56 Усилитель мощности на ГК71
к импортному трансиверу Л. Вербицкий, М. Вербицкий

кв + укв

- 59 100 лет изобретению антенной емкостной нагрузки В.Я. Кирсей
59 Студентське радіоаматорство Вінниці В.С. Белов
61 Бюллетень КВ + УКВ А.А. Перевертайло

новости, информация, комментарии

- 67 Визитные карточки
70 Электронные наборы и приборы почтой
72 Книга-почтой

Дорогие читатели!

Наш очередной десятый номер журнала выходит в разгар подписной кампании на 2011 год. Идя навстречу многочисленным пожеланиям наших подписчиков, несмотря на рост цен буквально на все товары в Украине, мы нашли возможность сохранить подписную цену на журнал «Радіоаматор» на уровне 2010 года. Отметим, что подписная цена на наш журнал остается одной из самых низких среди журналов радиолюбительского профиля стран СНГ.

Наверное, многие обратили внимание, что уже второй номер подряд (№9 и №10) выходит с увеличенным количеством страниц. Вместо стандартного объема 64 страницы, мы с трудом укладываемся в 72. Тому есть простое объяснение. Многие радиолюбители предпочитают публиковать свои оригинальные авторские разработки именно в нашем журнале. После отбора лучших и действительно интересных работ, редакционный портфель, тем не менее, довольно объемный, и мы, чувствуя ответственность перед авторами, стараемся помочь им в максимально оперативном продвижении их публикаций. Безусловно, выигрывают от этого, в первую очередь, дорогие наши читатели. Они получают еще больше полезной практической информации, больше схемотехнических решений и больше профессионального и творческого удовлетворения.

Подписаться на журнал можно в любом почтовом отделении вашего города. Подписные индексы по каталогу «Укрпочты»: 74435, 01567.

Редакция журнала «Радіоаматор»

Статьи следует отправлять по адресу: ra@sea.com.ua



Два варианта стереоусилителя для компактных АС

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Если не брать в расчет себестоимость радиолюбительской доработки, то из любого примитивного импортного или отечественного изделия можно сотворить приличное устройство, которое по многим параметрам будет превосходить промышленный прототип.

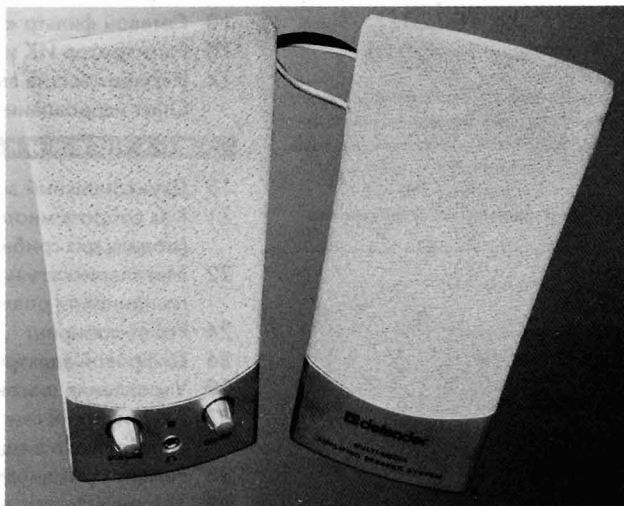
Однажды за символическую цену в 4 USD были куплены миниатюрные активные «компьютерные» колонки «DEFENDER SPK-162», на которых гордо красовалась надпись на русском языке «Общая мощность 6 Вт».

Покупка вполне оправдала ожидания: в течение трех дней вышла из строя одна динамическая головка и силовой трансформатор. Это не составило трагедии, поскольку пара пустых пластмассовых корпусов такого же объема и массы для радиолюбительской конструкции стоят вдвое дороже, а тут еще и некоторые исправные полезные детали остались, общая стоимость которых в розничной торговле не меньше стоимости приобретенной активной акустики.

Эти колонки пролежали несколько месяцев в ожидании приличных, подходящих по размерам динамических головок. Подходящие динамики хорошего качества были изъяты из отслужившего свой век кинескопного телевизора «Рубин M09T» московской сборки. Следует заметить, что современные телевизоры «Рубин», как московской, так и калининградской сборки, отличаются от «китайских» не только упрощенной схемой, но и исключительно низкой надежностью и крайней небрежностью сборщиков, например, нередко в них можно встретить незакрепленный кинескоп. Немного лучше ситуация и с большим многообразием торговых марок других «калининградских» телевизоров и DVD-проигрывателей.

Итак, штатные динамики-пищалки были заменены динамическими головками типа YDT-5090 с сопротивлением катушки 8 Ом и заявленной мощностью 5 Вт. Сгоревший силовой трансформатор с габаритной мощностью 1,5 Вт был заменен отечественным трансформатором с габаритной мощностью 8 Вт от старой отечественной магнитолы. Взамен стереоусилителя на интегральной микросхеме типа TDA2822M, развивавшем реальную выходную мощность 0,06 Вт в каждом канале, был изготовлен двухканальный усилитель на отечественной микросхеме K174УН20. Выходная мощность нового усилителя достигает в каждом канале 0,8 Вт на нагрузке 8 Ом при неискаженном синусоидальном сигнале (без «среза» амплитуды).

Принципиальная схема усилителя показана на **рис. 1**. Усилитель условно состоит из двух частей:



собственно усилителя и источника питания. Источник питания расположен в одной АС, а усилитель – в другой. Входной стереосигнал звуковой частоты через защитные резисторы R2, R3, регулятор громкости R4 и разделительные конденсаторы C7, C8 поступает на вход интегрального двухканального усилителя звуковой частоты DA1 типа K174УН20. Чувствительность усилителя зависит от положения подвижных контактов регулятора громкости R4 и сопротивления резисторов R5, R6, которые входят в состав цепи ОС DA1. Выходной сигнал снимается с выходов DA1, выводы 7, 9 и через разделительные оксидные конденсаторы C17, C18, замкнутые контакты выключателя SB1 поступает на динамические головки BA1, BA2. Керамические конденсаторы C16, C19 уменьшают скорость деградации включенных параллельно им оксидных конденсаторов. К гнезду XS1 можно подключить стереонаушники, резисторы R9, R10 ограничивают поступающую на них мощность. Демпфирующие цепочки C14R7 и C15R8 предотвращают самовозбуждение УМЗЧ на ультразвуковых частотах. Конденсаторы C5, C6 препятствуют проникновению на вход УМЗЧ радиочастот.

Источник питания состоит из понижающего трансформатора T1, защитного резистора R1, мостового выпрямителя VD1, C1-C4, конденсаторов фильтра питания C11, C12. Поскольку микросхема K174УН20 чувствительна к пульсациям напряжения питания, пришлось установить конденсаторы фильтра питания C11, C12, C20-C23 с суммарной емкостью более 10000 мкФ. Светодиод HL1 светит при наличии напряжения питания.

Вид на монтаж усилителя показан на **рис. 2**. На печатной плате от старого усилителя (аналогичен усилителю [1]) размещены регулятор громкости R4, кнопка SB1, гнездо XS1 и входные цепи усилителя. Интегральная микросхема DA1 установлена

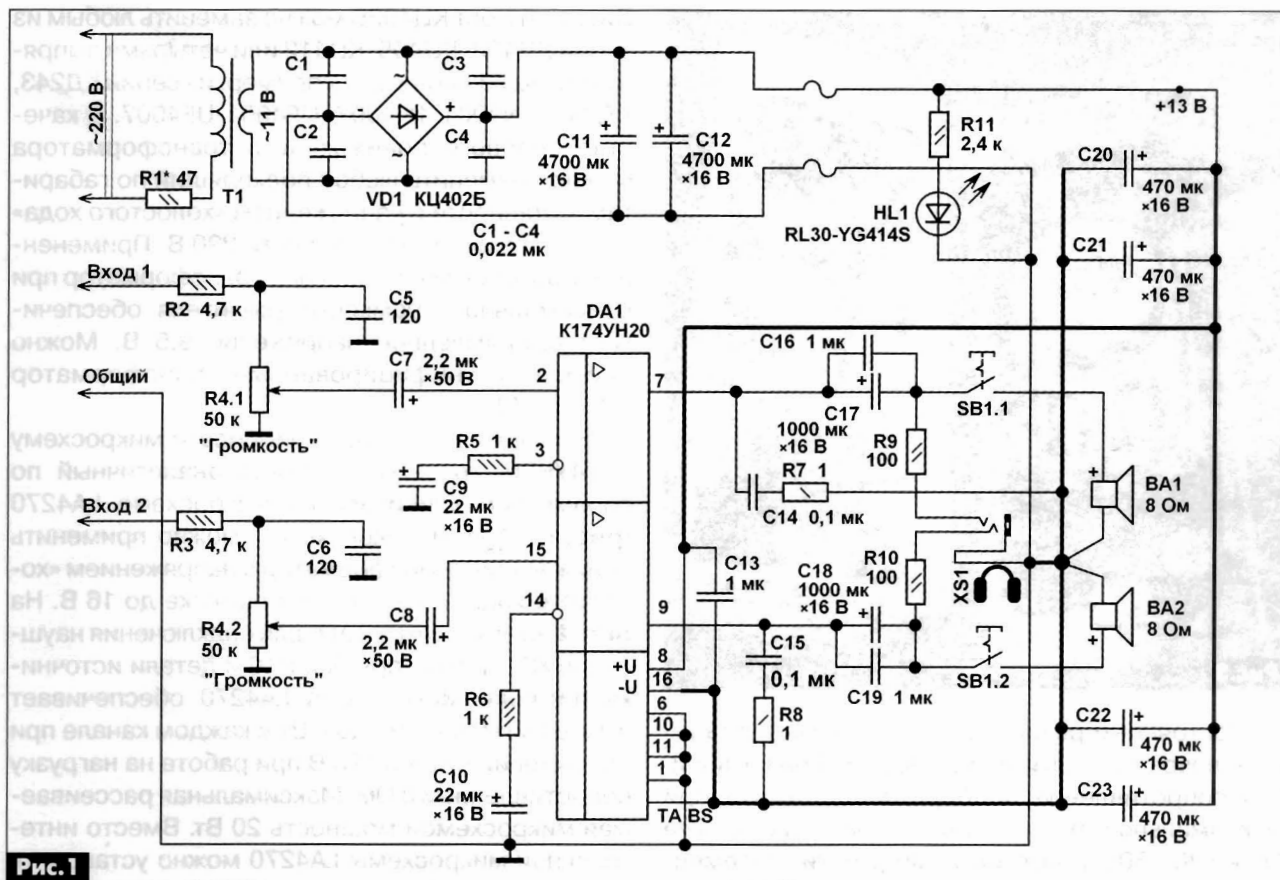


Рис. 1

на дюралюминиевый теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности 60 см² (одна сторона). Теплоотводящие фланцы DA1 соединяют с «силовым» общим проводом. Теплоотвод изогнут буквой «П» и приклеен к корпусу АС. Выводы микросхемы склеены между собой полимерным клеем. Это

предотвратит отрыв соединительных проводов из-за вибраций, вызванных работающей динамической головкой. Детали усилителя R5, C9, R6, C10, C14, R7, C15, R8, C13, C20-C23 приклеены к корпусу вблизи DA1. Конденсаторы C16-C19 также приклеены к корпусу в любом подходящем месте.

При сборке усилителя в корпусе компактной АС нужно периодически контролировать, не будет ли что-либо мешать сборке корпуса. Поскольку новые динамики имеют больший размер диффузора, чем старые, в передней стенке просверливают дополнительные отверстия диаметром 4 мм. Динамики приклеивают к передней стенке корпуса двусторонней липкой микропористой резиной и термоклеем. Микропористая резина также на 1 мм увеличивает зазор между диффузором и корпусом, предотвращая биения мембраны о корпус при большой громкости.

Вид на монтаж источника питания показан на рис.3. Трансформатор расположен в нижней части АС, приклеен к корпусу термоклеем и полимерным полихлоропропиленовым клеем «Момент». Выпрямитель расположен в верхней части корпуса АС. Напряжение от источника питания к усилителю поступает по двухжильному монтажному проводу длиной 1,7 м с сечением каждого провода по меди 0,75 мм². Установленная в корпусе с источником питания динамическая головка подключается к усилителю таким же двухжильным монтажным проводом. Подключать этот динамик к «минусам» выпрямителя VD1 и конденсаторов C11, C12 нельзя.

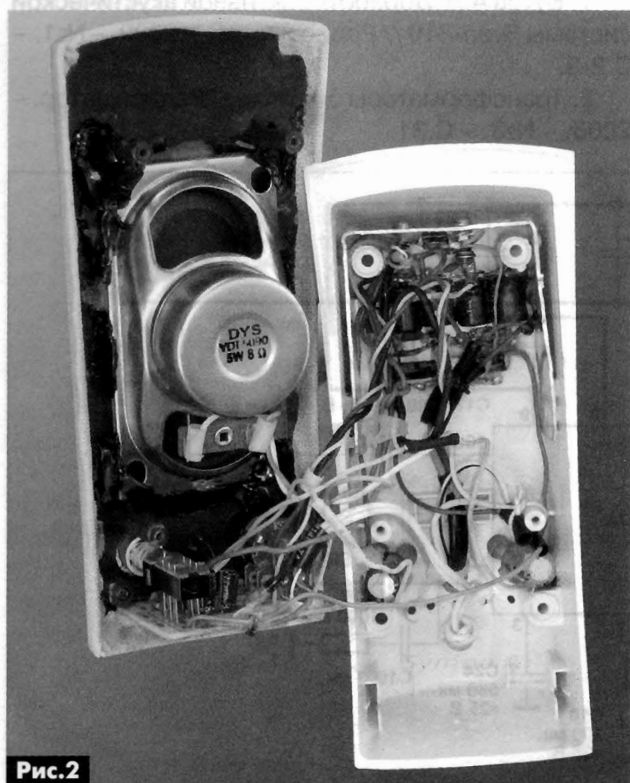


Рис. 2



Рис.3

Постоянный резистор R1 желательно установить невозгораемый или импортный разрывной. Его сопротивление подбирают так, чтобы при максимальной громкости на нем рассеивалось не более 30...50% допустимой мощности. Переменный резистор R4 использован от ранее установленного в дорабатываемую АС усилителя. Его металлический корпус соединяют с сигнальным общим проводом. Подойдет сдвоенный переменный резистор сопротивлением 4,7...50 кОм. Остальные резисторы любого типа общего применения. Оксидные конденсаторы К50-35, К50-68 или импортные аналоги. Конденсаторы C14, C15 – пленочные, C5, C6 – керамические. Остальные неполярные конденсаторы керамические или пленочные. Светодиод может быть любого типа общего применения непрерывного свечения.

Диодный мост КЦ402Б можно заменить любым из серий КЦ402, КЦ405, КЦ412 или четырьмя выпрямительными диодами, например, из серий КД243, КД247, 1N4001-1N4007, UF4001-UF4007. В качестве силового понижающего трансформатора можно применить любой подходящий по габаритам и мощности с напряжением «холостого хода» 10...11 В при напряжении сети 220 В. Примененный в авторской конструкции трансформатор при максимальной громкости усилителя обеспечивает выпрямленное напряжение 9,5 В. Можно применить унифицированный трансформатор ТП114-2 [2].

Если вам не удалось приобрести микросхему К174УН20, то можно собрать аналогичный по параметрам усилитель на микросхеме LA4270 (рис.4). С этой микросхемой можно применить понижающий трансформатор с напряжением «холостого хода» на вторичной обмотке до 16 В. На рис.4 не показаны гнездо для подключения наушников XS1, резисторы R9, R10 и детали источника питания. Микросхема LA4270 обеспечивает выходную мощность до 6 Вт в каждом канале при напряжении питания 25 В при работе на нагрузку сопротивлением 8 Ом. Максимальная рассеиваемая микросхемой мощность 20 Вт. Вместо интегральной микросхемы LA4270 можно установить LA4260 или LA4261, имеющие меньшую выходную мощность: 2,5 Вт и 3,3 Вт в каждом канале. Внешний вид акустических систем, в которые был установлен новый усилитель, показан на фото в начале статьи.

Литература

1. Бутов А.Л. Доработка активной акустической системы Sven-310 // Радиоаматор. – 2009. – №1. – С.2-3.
2. Трансформаторы силовые // Радиоаматор. – 2005. – №3. – С.31.

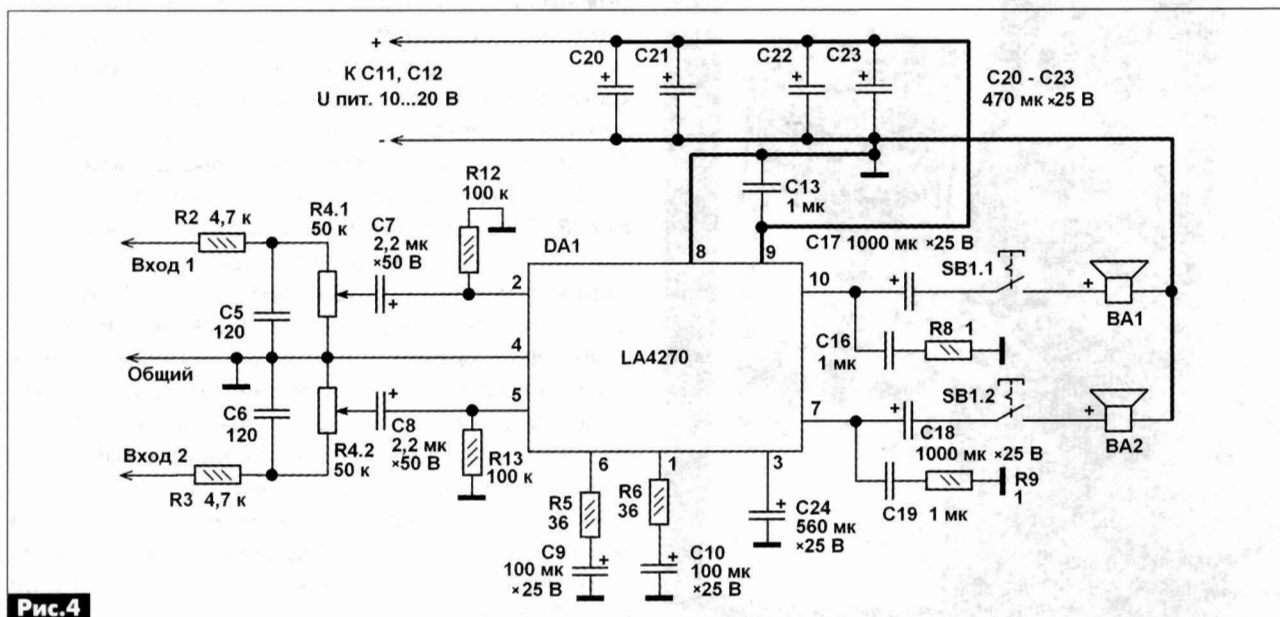


Рис.4

О применении согласующих усилителей в радиолюбительской практике

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Всевозможной промышленной бытовой аппаратуры сейчас много. Впечатляет как количество, так и разнообразие аудиотехники. Для конструктора-радиолюбителя всегда есть поле деятельности в плане доработки и усовершенствования промышленной техники. Нередко простыми средствами удается существенно улучшить звучание аудиоаппарата. Порой достаточно собрать и «внедрить» в готовую конструкцию несложный усилитель, чтобы аппарат зазвучал значительно лучше. Обо всем этом пойдет речь в данной статье.

С каждым годом «наплыв» бывшей в употреблении аппаратуры на наших рынках все увеличивается. Новой техники тоже стало много, но новая дорогостоящая аппаратура в народных массах распространяется многократно медленнее, чем бывшая в употреблении. К примеру, многие ли соберутся покупать сабвуфер по цене в несколько тысяч долларов, пусть даже в таком сабвуфере предусмотрена возможность автоматической настройки под акустику конкретного помещения.

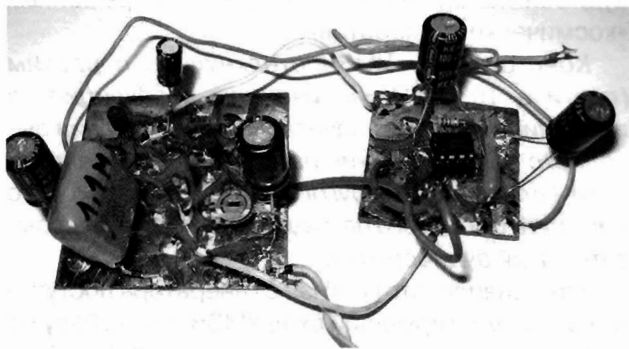
В то же время, сложное финансовое положение подталкивает владельцев даже качественных зарубежных аудиоаппаратов продавать их по невысоким ценам. Причем часто цены оказываются на удивление низкие, а аппарат, несмотря на длительную эксплуатацию или хранение, бывает в хорошем состоянии. Многие из таких аппаратов, по сути, стали уже своеобразным раритетом.

Современные подходы в схемотехнике и направлении развития аудиосхем весьма серьезно отличаются от прежних тенденций. Касается это как ламповых, так и «твердотельных» конструкций.

При этом часто путем добавления несложной конструкции усилителя можно заметно улучшить естественность звуковоспроизведения имеющегося аппарата.

Но тут сразу следует оговориться. К повсеместно распространенным «мыльницам» сказанное не относится. Если в аппарате используется малогабаритная и невысокого качества акустика, типовые микросхемные усилители мощности звуковой частоты (УМЗЧ), интегральные (ИМС), разработанные десятилетия тому назад, когда почти «все» размещено в одном корпусе ИМС, включая и выходные транзисторы, то вряд ли дополнительный согласующий усилитель (СУ) сможет дать серьезный результат в улучшении качества звука.

Под термином СУ в данном случае имеются в виду несложные схемы, служащие для согласования цепей с высоким (повышенным) выходным со-



противлением с цепями (или блоками, схемами), у которых входное сопротивление более низкое.

Если регулятор громкости (или баланса) зашунтирован низким входным сопротивлением УМЗЧ или другой схемой, то установка промежуточного («разгрузочного») СУ существенно отразится на качестве воспроизведения средних частот. Это, если в малогабаритной технике срезаны НЧ и ВЧ. В случае, когда аппаратура классом выше, то результат работы регулятора громкости (и баланса) в разгруженном режиме будет слышен во всем диапазоне звуковых частот. Ну а в серьезной аппаратуре можно достичь очень даже хорошо «слышимого» результата улучшения качества звука. Практика однозначно свидетельствует, что улучшение естественности звука на средних частотах звукового диапазона – самый верный показатель в выборе схемотехники.

Какой смысл в «грохоте» на НЧ и интенсивном «цоканье» на ВЧ, если вокал воспроизводится неудовлетворительно? На средних частотах наш слух максимально восприимчив ко всем видам искажений. Какой толк от аппарата, если по измерительным приборам все выглядит хорошо, а на слух он звучит посредственно? В итоге, в последнее время появилось большое количество конструкций УМЗЧ, где общая ООС отсутствует.

Вся суть процесса рассматриваемой модернизации заключается в улучшении именно естественности звуковоспроизведения. И упомянутая разница в схемотехнических подходах и старых, и новых промышленных аппаратов позволяет б/у технике приобретать значительно лучшее, более естественное звучание. Зарубежная техника минувших десятилетий изготавливалась добротной. Конструкционных материалов так сильно не экономили, как сейчас. Сказанное относится, в первую очередь, к механическим узлам и деталям и, конечно, к корпусам аппаратуры. В современной аппаратуре аудиосигналы проходят многочисленные каскады усиления, схемы электронной комму-





тации. Звуковые сигналы претерпевают различные преобразования. Хотим мы этого или нет, но качество сигнала от этих процессов обычно ухудшается. Вот почему всегда будут востребованы стационарные аппараты с относительно простой схмотехникой (в тракте прохождения аудиосигнала), без всех этих ультрасовременных «космических наворотов».

Конструкторы УМЗЧ столкнулись с резким (почти в 10 раз!) увеличением коэффициента гармоник УМЗЧ при значительном увеличении выходного сопротивления измерительного генератора (или любого другого источника звукового сигнала), с которого на вход УМЗЧ подается испытательный аудиосигнал.

Как правило, этот сигнал с генератора поступает на неинвертирующий вход УМЗЧ, т.е. на базу БТ дифференциального каскада (ДК) в УМЗЧ. Речь сейчас о типовом выходном сопротивлении генератора 600 Ом и обычном входном сопротивлении УМЗЧ на БТ. Очевидно, что в реальном УМЗЧ на БТ ситуация намного хуже, поскольку часто вход УМЗЧ подключен к источнику сигнала с выходным сопротивлением более 600 Ом (например, к регулятору громкости).

В принципе, почти все проблемы УМЗЧ от шаблонности в подходе конструкторов УМЗЧ. Элементы схемы, не охваченные петлей ООС, соответственно, не поддаются и линейаризации посредством этой ООС. А ведь именно таким образом (на БТ в ДК) построено подавляющее большинство УМЗЧ, как промышленных, так и радиолюбительских.

Типовые схмотехнические решения входных цепей УМЗЧ показаны на рис. 1, а-в.

На рис. 1, а приведена схема УМЗЧ известного автора В. Шушурина (см. «Радио» 11/1980 г.). Эта схема легла в основу промышленных УМЗЧ «Амфитон» (разных модификаций).

На рис. 1, б показана схема современного УМЗЧ с полевыми транзисторами на выходе. Но входные каскады, тоже выполнены на биполярных транзисторах, со всеми вытекающими обстоятельствами.

На рис. 1, в приведена еще одна простая схема УМЗЧ с полевыми транзисторами на выходе. Однако в ней также во входных каскадах используются биполярные транзисторы сильно шунтирующие регулятор громкости.

Типовой входной ДК на БТ в УМЗЧ, глубокая общая ООС, охватывающая УМЗЧ, — таков стандартный подход. Вот только входные цепи УМЗЧ обычно предоставлены «воле случая». Так были построены УМЗЧ минувшего столетия. Что-то меняется, но многое остается типовым, без изменения.

К сожалению, как раз в рассматриваемом вопросе ситуация мало изменилась и в наши дни. Лишь в дальнем зарубежье можно встретить прогрессивные изменения в данных вопросах. При этом многие конструкторы, уже по укоренившейся привычке, продолжают утверждать, что не суть важно, на БТ или на полевых (ПТ) выполнен вход УМЗЧ (ИМС) или операционного усилителя (ОУ). Заверяют, что абсолютно все зависит только от схмотехники УМЗЧ. А что там установлено во входном каскаде (ДК) УМЗЧ или ОУ (БТ или ПТ) — не столь важно.

В то же время, проблемы «входных» искажений БТ в ДК можно решить «автоматически». С заменой БТ на ПТ вышеупомянутые искажения минимизируются. Причем настолько, что ими можно прене-

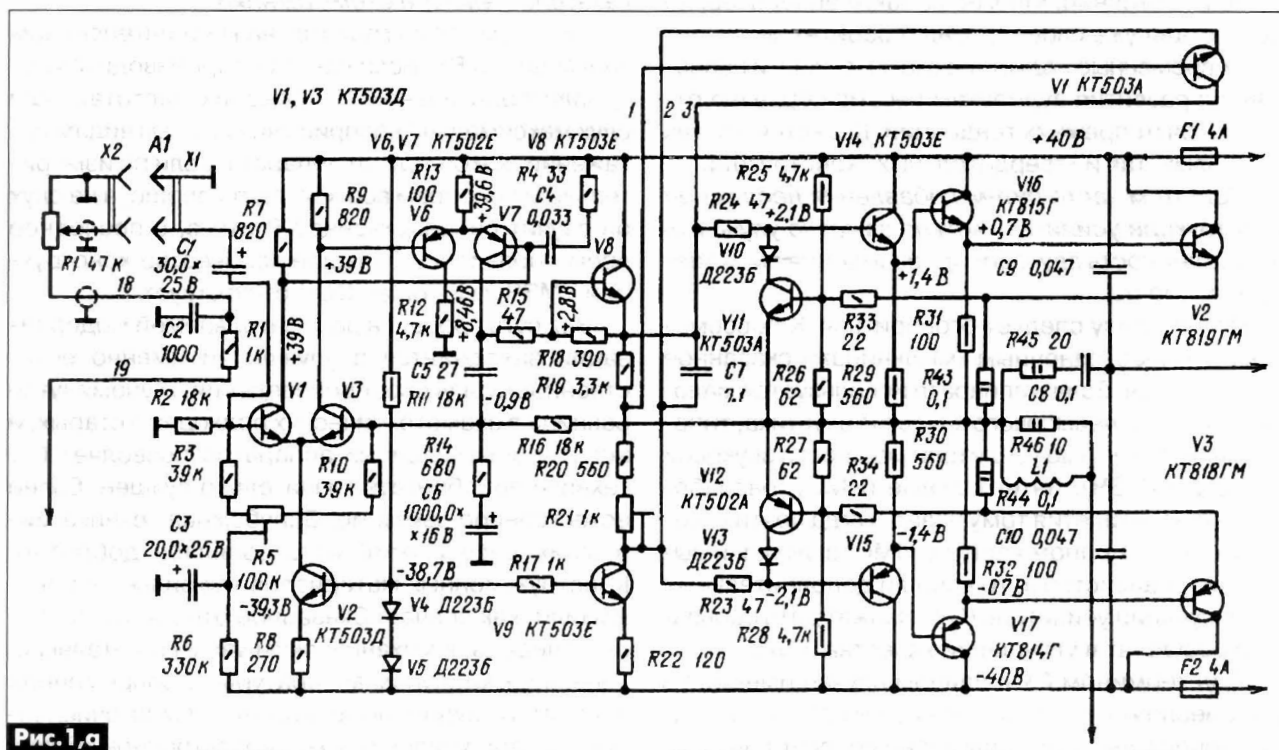


Рис. 1, а

бречь. Поскольку с ПТ входной ток практически отсутствует, и на звуковых частотах он ничтожно мал, то увеличение выходного сопротивления источника сигнала уже не способствует росту этих искажений в УМЗЧ. В то же время, большие входные токи БТ приводят к значительному ухудшению звука, будь то ДК в УМЗЧ или регулятор громкости.

Важное в экспериментах и модернизации аппаратуры

Ни с кем нет смысла спорить о качестве звука. Пока человек сам не услышит, не удостоверится, ему никто не поможет. Главное, выяснить для себя, где истина. И если звучание серьезно улучшается, то всегда найдется немало людей, которые оценят истинность ваших достижений. Сложности возникают, когда нужно проводить много доработок в схемах одного аппарата. Поэтому доработки нужно делать поэтапно, всегда сравнивая полученное с предыдущим результатом. Значит, необходимо иметь, с чем сравнивать. В связи с этим один канал стереоаппарата оставляют нетронутым, без изменений, т.е. после каждого очередного этапа доработок в первом канале, второй канал дорабатывается, только если качество звучания первого канала улучшилось. Это позволяет «выходить на равенство» в звучании обоих каналов.

Акустика, используемая для экспериментов и модернизации УМЗЧ

При испытаниях УМЗЧ и экспериментах следует использовать широкополосные громкоговорители (ГГ). Повсеместно используемые ГГ с резиновой подвеской очень плохо подходят для «тонких» исследований в аудиоаппаратуре. Они «смазывают», «затирают» общую звуковую картину, особенно это касается мельчайших деталей звуковоспроизведения. Широкополосные ГГ позволяют избежать применения разделительных фильтров (кроссоверов) в акустических системах (АС). Фильтры, какими бы они не казались «идеальными», всегда вносят дополнительные искажения, тем более в АС, где токи велики. В электронных кроссоверах (на входах полосовых УМЗЧ) также есть свои проблемы.

В экспериментальных АС можно использовать, разве что, разделительные конденсаторы. Их применяют для подключения к широкополосному ГГ высокочастотных ГГ («пищалок»).

Цель экспериментальных АС – позволить услышать минимальную разницу в качестве сравниваемых аудиосигналов. К сожалению, мощная грохочущая акустика обычно непригодна для данных задач. Экспериментальные АС тем лучше, чем меньшую разницу в качестве звука они дают зафиксиро-

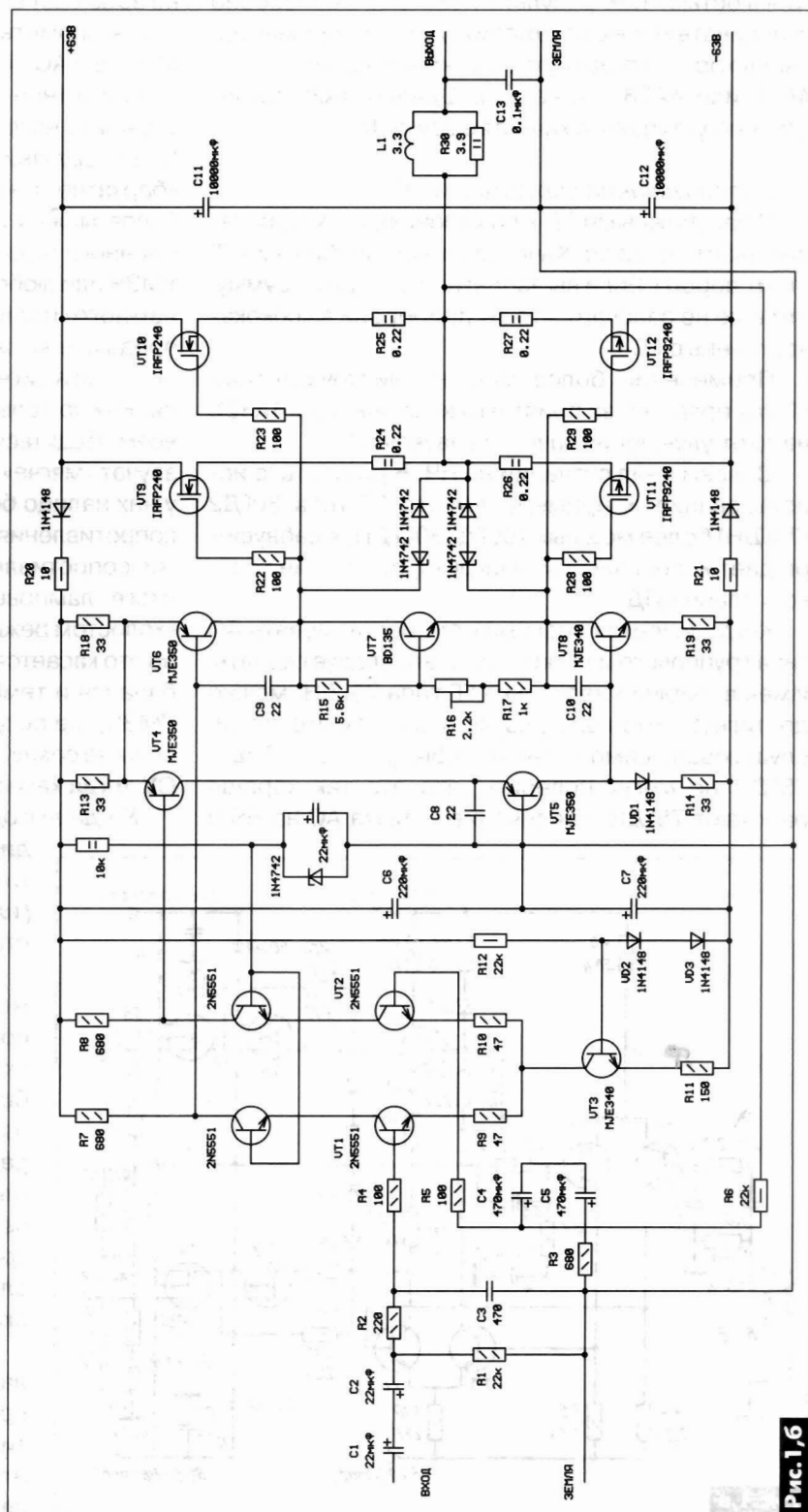


Рис. 1,6





ровать. Как правило, в тесных помещениях для экспериментов большая мощность УМЗЧ ненужна. Обычно достаточно нескольких 2...3 Вт, не более 10 Вт. С нормальными широкополосными ГГ такой мощности для экспериментов всегда хватает.

Человеческий слух сам по себе индивидуален. Обратим внимание хотя бы на «кривые равной громкости». На ВЧ звукового диапазона слух намного хуже, чем на средних частотах (СЧ). При большой мощности УМЗЧ наш слух легко «забывается» громкостью. Как результат, ухо уже неспособно улавливать малые искажения. Для экспериментов очень хорошо подходят широкополосные ГГ типа 4А32 или 4А28 («кинапы»). Однако 4А28 существенно уступают в качестве звука 4А32.

Использование зарубежных ГГ

С зарубежными ГГ, к сожалению, ситуация напоминает лотерею. Качественный зарубежный ГГ стоит дорого. Если вы заплатили солидную сумму, это еще не означает, что вы приобрели высококачественные ГГ.

Применение более мощных низкочастотных ГГ, как правило (за приятным исключением 4А32), не дает улучшения качества звука на СЧ.

Совсем иная ситуация на НЧ. В результате использования, к примеру, вместо ГГ типа 30ГД2 (75ГДН) более мощных 100ГД (300ГДН) в сабвуфере дает колоссальный выигрыш, причем не только в плане КПД.

Когда имеется возможность использовать АС типа группового излучателя, то это следует делать. Имея в наличии несколько ГГ типа 75ГДН, можно достигнуть хороших результатов. Так что люди, слушающие самодельный сабвуфер из 4-6 шт., 75ГДН не могут поверить, что это так хорошо работают 75ГДН. Увеличение объема АС на НЧ и

количества ГГ позволяют «переиграть» даже сабвуферы, стоимость которых превышает 1000 долларов США. В отношении КПД, это уже точно, вне сомнений, т.е. звукоотдача самодельного сабвуфера на шести 75ГДН существенно превышает малогабаритный (в сравнении с самодельным сабвуфером) заводской сабвуфер.

Для того чтобы убедиться в этом подадим одинаковую мощность на оба сабвуфера. Разница в звукоотдаче настолько заметная, что ни у кого уже не вызывает сомнений. Производители всегда будут экономить на конструкционных материалах. Мощные АС не исключение из этого правила.

Грамотное применение СУ позволяет на СЧ улучшить естественность звуковоспроизведения. На НЧ звучание приобретает такую необычайную «бархатность» и «мягкость», что о понятии жестких басов можно и вовсе позабыть. В случае традиционного подхода, когда входное сопротивление УМЗЧ или любой другой аудиосхемы равно или не намного превышает выходное сопротивление предыдущей схемы (регулятора громкости или т.п. источника сигнала), качество звука всегда теряется. Нужно только желание сравнивать и самим во всем убедиться. Во многом ламповые схемы УМЗЧ звучат «мягче» и естественнее именно потому, что у них налицо большая разница между выходными сопротивлениями предыдущих каскадов и входными сопротивлениями последующих каскадов. В итоге, ламповые каскады работают фактически в «холостом режиме» (без нагрузки по току). Особенно это касается пассивных регуляторов громкости, баланса и тембра. Неудивительно поэтому, что в УМЗЧ, где регуляторы громкости и баланса включены не сразу один за другим, а посредством схем СУ, тогда качество звука будет лучше.

Когда выходное сопротивление источника аудиосигнала равно входному сопротивлению следующего за ним каскада (или приближается к нему), то качество звука существенно ухудшается.

Отметим, что в транзисторной схемотехнике разница между входными сопротивлениями последующих каскадов и выходными предыдущих небольшая, — это сплошь и рядом. В ламповых аудиосхемах, наоборот, эта разница максимальная. Вот нам и еще одна причина «мягкого» лампового звука и жесткого неестественного транзисторного звучания. Многочисленные эксперименты подтверждают сказанное.

Если регулятор громкости или баланса оказывается нагруженным на сравнительно низкое входное сопротивление последующего каскада, то это непременно скажется на качестве звука. Если ваша аппаратура не позво-

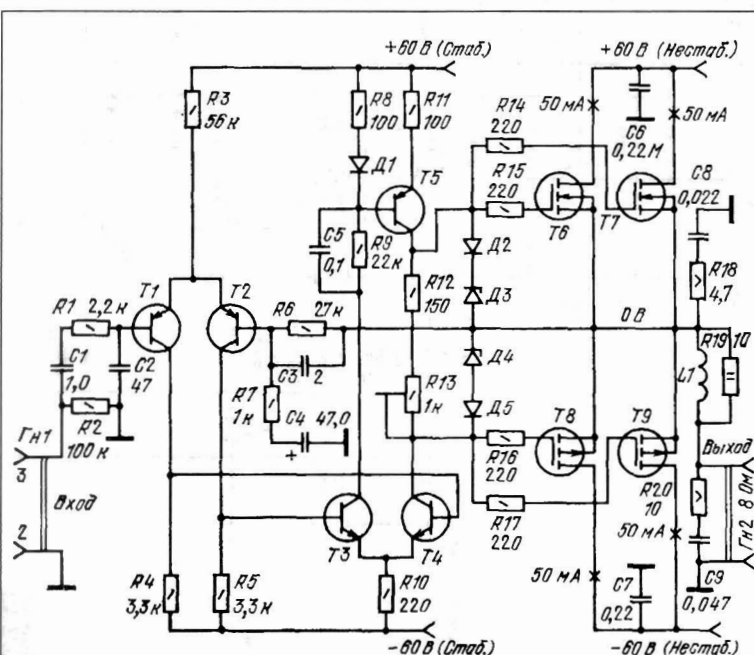


Рис. 1, в

ляет услышать эту разницу, то она низкого качества. Опасность для качества звука заключается в многократном «горе-согласовании». Только в случае, если все они устранены (исключено шунтирование), то можно достигнуть нормального, естественного звучания.

Проблема как раз в том, что вся бытовая аппаратура построена не по принципу достижения качества (естественности) звука, а в лучшем случае, в соответствии типовым расчетам, подходам и стандартам. Однако зарубежные радиолюбители в последние годы разрушили эту традиционную стену.

О схемотехнике используемых СУ

Схемотехника СУ многообразна. Автор отдавал предпочтение применению в своих схемах ПТ. Использование ПТ в СУ обеспечивает задание практически любого требуемого входного сопротивления на звуковых частотах.

Можно, конечно, применять и БТ, например, каскады со следящей ПОС. Она повышает входное сопротивление эмиттерного повторителя на БТ. Но зачем мудрить, если на ПТ решение поставленных задач получается максимально просто? Схем на ПТ встречается немало. Простые схемы на ПТ оказались почти идеальными для их удачного применения.

Простые схемы СУ

Самой простой схемой СУ является традиционная схема, показанная на **рис.2**. Она особенностей не имеет. Поэтому акцентировать внимание на ней не будем. Она использована как основа. Поскольку нередко требовалось минимизировать постоянное напряжение на выходе СУ (исток ПТ VT1), то схему дорабатывали согласно **рис.3**. Та-

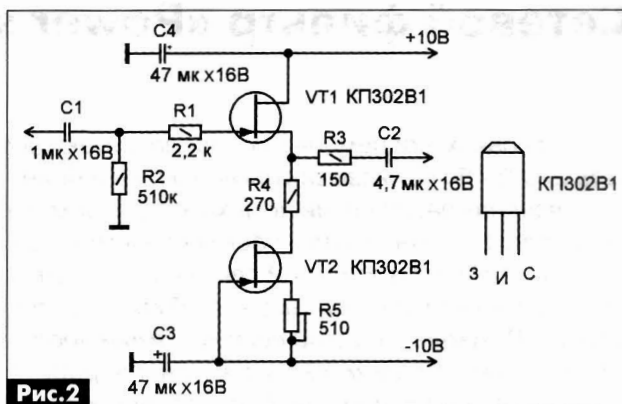


Рис.2

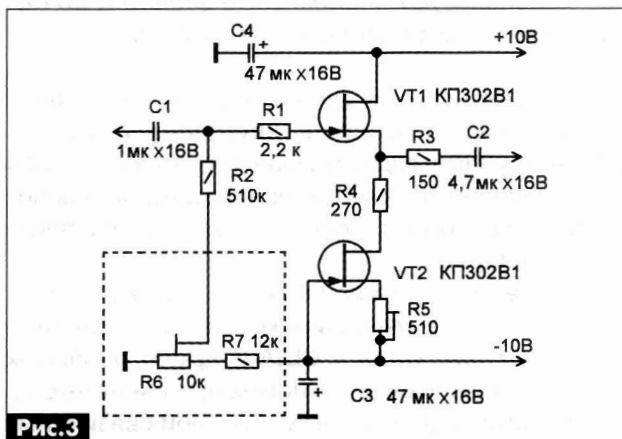


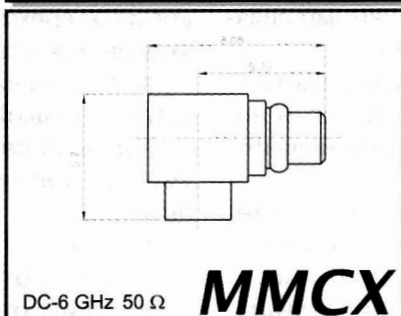
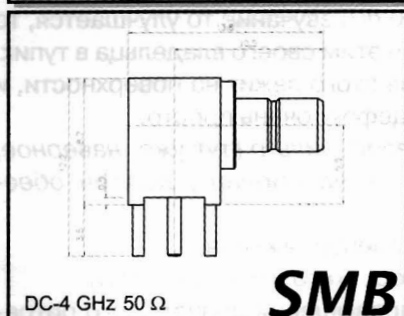
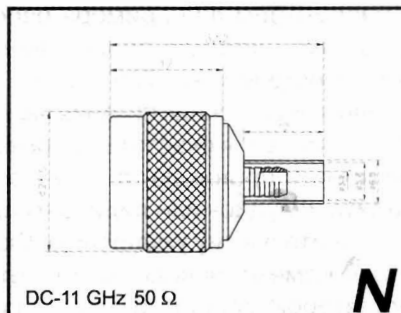
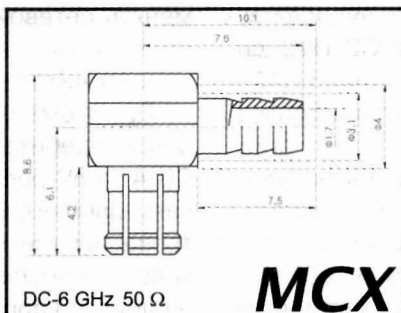
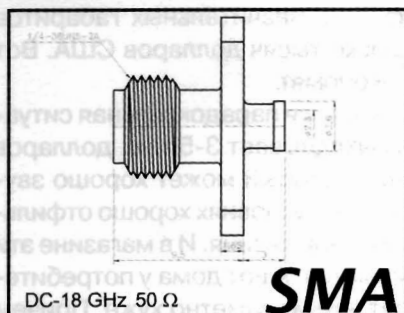
Рис.3

кая доработка, несмотря на простоту реализации, позволяет достигать нулевого потенциала с точностью до ± 10 мВ. Правда, этот «ноль» значительно дрейфует, поэтому изготавливались и другие схемы.

(Продолжение следует)



КОАКСІАЛЬНІ З'ЄДНУВАЧІ





Сетевой фильтр «Power station V1»

В условиях современного города питающая сеть 220 В / 50 Гц оказывается все более и более «загрязнена» различными помехами. Это помехи как от электротранспорта и промышленных предприятий, так и от мобильной связи и импульсных источников питания всевозможной бытовой аппаратуры. Разумеется, такие помехи самым неблагоприятным образом сказываются на работе аудио- и видеоаппаратуры. Для устранения таких помех используют специальные фильтры, об одном из которых рассказано в этой статье.

Впервые сетевые фильтры появились в профессиональных студиях звукозаписи еще в 1950-е – 1960-е годы. Назначение этих фильтров было подавление помех от радиостанций, телепередатчиков, промышленных предприятий и электротранспорта.

Сам термин «сетевой фильтр» или «кондиционер питания» получил широкое распространение в 1980-е годы, когда в США и других западных странах уровень сетевых помех был очень высок. И хотя тогда еще не было мобильной связи и импульсные источники питания использовались довольно редко, уровень промышленных помех был столь высок, что использование даже простого сетевого фильтра заметно улучшало качество работы УКВ радиоприемника или магнитофона.

В нынешних Российской Федерации и Украине, казалось бы, проблем с этим быть не должно, поскольку простаивающие или попросту ликвидированные промышленные предприятия не могут «загрязнить» электромагнитную обстановку. Однако это не все так хорошо.

Рассмотрим для примера работу аудиофильского комплекта для проигрывания CD/DVD-дисков. Электропривод DVD-диска, внешний ЦАП и импульсный источник питания являются «производителями» высокочастотных помех. По сети питания помехи проникают в цепи предварительного усилителя аудио- или видеосигнала и приводят к его значительному ухудшению. Сюда же добавляются и помехи, наведенные в сетевой кабель от регуляторов мощности, импульсных источников питания бытовой техники, всевозможными связными устройствами и компьютерами.

Из этого следует необходимость разделить по цепям питания аналоговые блоки аудио- и видеотехники от цифровых источников сигнала или помех.

Таким образом, проблема подавления помех состоит из двух задач: надо бороться как с помехами, поступающими извне, так и с помехами, появляющимися в цифровых блоках самого аудиоустройства.



Однако различные фирмы-производители аудио- и видеотехники по-разному подходят к этому вопросу.

Так, фирмы Sony, Philips и Pioneer устанавливают сетевые фильтры для борьбы с помехами только в свои топовые модели CD- и DVD-проигрывателей. Ряд фирм, таких как Philips, LG, Samsung и др. предусматривают на печатных платах место для установки элементов сетевого фильтра, однако вместо них при сборке впаявают перемычки. И только фирма Yamaha практически во всех своих проигрывателях устанавливает полноценные сетевые фильтры. Сетевой фильтр необходим не только в CD/DVD-проигрывателе, но и в УМЗЧ, AV-ресивере и любом другой аудиоаппарате, если, конечно, его владелец хочет получить от техники хороший звук. Причем зачастую наличие сетевого фильтра улучшает звучание даже бюджетного AV-комплекта.

Причина того, что фирмы-производители экономят на сетевых фильтрах, очень проста. Дело в том, что если в недорогой AV-ресивер средней мощности добавить сетевой фильтр, то не только увеличатся размеры его корпуса, но и цена аппарата при этом вырастет на 50-70 долларов США. А для мощного УМЗЧ класса High-End надо применять сетевой фильтр значительных габаритов стоимостью несколько тысяч долларов США. Вот производители и экономят.

При этом складывается парадоксальная ситуация: потребитель выкладывает 3-5 тыс. долларов США за AV-ресивер, который может хорошо звучать только в стерильных условиях хорошо отфильтрованного сетевого напряжения. И в магазине эти условия обеспечиваются. А вот дома у потребителя дорогой аппарат звучит заметно хуже. Причем время от времени его звучание то улучшается, то ухудшается, ставя этим своего владельца в тупик. Ну а ведь причина этого лежит на поверхности, и устранить такой дефект очень просто.

Хороший сетевой фильтр (тут уже, наверное, уместен термин «кондиционер») должен обеспечивать:

- защиту от перенапряжения;
- защиту от короткого замыкания (КЗ);
- защиту от превышения допустимого потребляемого тока;

- защиту от промышленных помех;
- защиту от помех, созданных устройствами мобильной связи;
- защиту от помех, создаваемых импульсными источниками питания и регуляторами мощности.

Состав Power station V1

Для того чтобы это обеспечить, сетевой фильтр Power station V1 содержит:

- модуль защиты;
- модуль предварительной фильтрации;
- модуль разделительных трансформаторов;
- модуль вторичных фильтров.

Назначение вторичных фильтров – исключить взаимное проникновение помех из выходных гнезд (розеток) фильтра.

Фильтр подавления электромагнитных помех

Его еще называют EMI-фильтр, выполнен в отдельном герметизированном металлическом корпусе. Подобные фильтры выпускаются многими компаниями для использования:

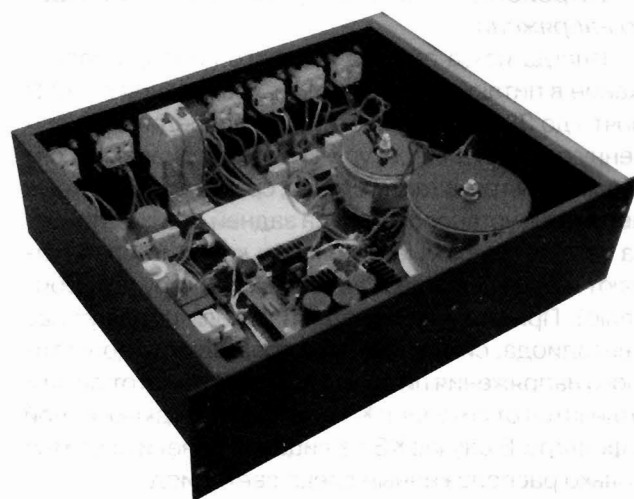
- как фильтр общего применения;
- в промышленном оборудовании;
- для медицинской техники.

В данном случае используется серийный фильтр, предназначенный для медицинского оборудования. Такой фильтр выбран, поскольку требования к помехозащищенности медицинской техники выше, чем к помехозащищенности другого оборудования.

Как правило, уровень подавления помех в недорогих фильтрах для AV-аппаратуры не превышает 40 дБ. В то же время, уровень подавления помех серийным фильтром, встроенным в Power station V1, составляет не менее 65 дБ в диапазоне частот 100 кГц...30 МГц.

Основные характеристики фильтра Power station V1 приведены в **табл. 1**.

Рассмотрим основные составные части фильтра Power station V1.



Лицевая панель

Лицевая панель имеет крайне упрощенное исполнение: на ней отсутствуют какие-либо органы регулировки или управления, присутствуют лишь два светодиодных индикатора наличия входного и выходного напряжения.

Модуль защиты

В модуле защиты можно выделить несколько устройств.

Устройство защиты от постоянной составляющей

В питающей сети 220 В / 50 Гц часто наблюдается асимметрия полуволн напряжения, что приводит к наличию в спектре питающего напряжения постоянной составляющей. Ее протекание через первичную обмотку силовых трансформаторов AV-устройств приводит к нагреву трансформатора и насыщению его сердечника. В итоге трансформатор не только гудит, но и заметно снижается его КПД, а значит, аппарат звучит существенно хуже. В этом устройстве применены конденсаторы с суммарной емкостью около 60000 мкФ.

Таблица 1

№	Параметр	Характеристика
1	Тип сетевого разъема	Neutric 20 A
2	Уровень подавления помех, дБ (100 кГц...30 МГц)	>65
3	Число потребителей	6
4	Разделение потребителей друг от друга	LC-фильтры
Группа 1 (моноблоки)		
5	Общая мощность для двух потребителей, Вт	1800
Группа 2 (аналоговые устройства)		
6	Общая мощность для двух потребителей, Вт	350
7	Мощность разделительного трансформатора, Вт	370
Группа 3 (цифровые устройства)		
8	Общая мощность для двух потребителей, Вт	100
9	Мощность разделительного трансформатора, Вт	110
10	Тип выходных розеток	Schuko 16 F IP54
11	Габариты, мм / Масса, кг	485x370x130 / <15,2



Устройство защиты от превышения питающего напряжения

Иногда из-за обрыва нулевого провода напряжение в питающей сети может повыситься с 220 В почти до 380 В. Разумеется, это повредит подключенную к сети аппаратуру. В рассматриваемом сетевом фильтре, в таком случае, сработают защитные автоматы, установленные на задней стенке аппарата (это те же самые автоматы, которые срабатывают и при КЗ в подключенном к фильтру потребителе). При этом на передней панели потухнут два светодиода, сигнализируя о превышении допустимого напряжения питающей сети. Этим этот режим отличается от ситуации КЗ в нагрузке, подключенной к фильтру. В случае КЗ на лицевой панели светится только расположенный слева светодиод.

Устройство защиты от импульсных помех

Устраняет помехи малой длительности, так называемые «выбросы» перенапряжения.

Устройство плавного запуска

Наличие такого устройства полезно как для аппаратуры, подключенной к сетевому фильтру, так и для ограничения зарядного тока конденсаторов самого фильтра.

Блок разделительных трансформаторов

Он выполняет функцию гальванической развязки двух групп выходных розеток от сети. Для этого используют два силовых трансформатора: мощностью 350 Вт, служащий для подключения двух аналоговых потребителей, и мощностью 100 Вт, служащий для подключения двух цифровых потребителей.

Казалось бы, мощность 350 Вт явно избыточна. Для того чтобы запитать всего два предварительных усилителя, хватило бы и 70...100 Вт. Однако на рынке имеется значительное количество ламповых предварительных усилителей с потребляемой мощностью более 100 Вт каждый. Поэтому этот выход имеет мощность 350 Вт.

Использование разделительных трансформаторов для подавления помех берет свое начало с профессиональных студий звукозаписи. При этом важно наличие в них не только экрана между первичной и вторичной обмоткой, но и вывода вторичной обмотки, соединяемой с так называемой «чистой землей». Дело в том, что стандартный провод заземления трехвыводной розетки питания вначале долго петляет по всему зданию, а только затем подключается к «земле». Т.е. такой провод представляет собой катушку индуктивности, «накапливающую» помехи. В связи с этим в фильтре Power station V1 имеется вывод GND для подключения к «чистой земле». В этом случае НЧ помехи дополнительно значительно уменьшены. Предусмотрен также переключатель GND Close для подключения вторичных обмоток разделительных трансформаторов к «чистой земле».

Работа аудиоаппаратуры с сетевым фильтром

Было проведено прослушивание одних и тех же музыкальных произведений через аудиофильский комплект проигрывателя CD-дисков и усилителей фирмы Pioneer при работе на напольные колонки фирмы Yamaha. При этом вначале музыка прослушивалась при питании аудиоконспекта без сетевого фильтра, а потом при подаче питания на аудиоконспект через фильтр.

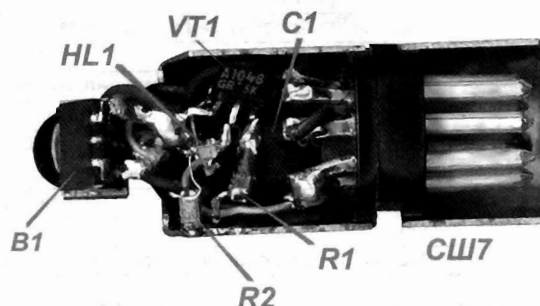
Наиболее заметный эффект от применения сетевого фильтра – тишина в паузах стала заметно убедительней. Надо отметить, что при работе аппаратуры с сетевым фильтром звук приобретает большую динамичность, и в целом звуковая сцена становится более реалистичной.

Однако все это проявляется только при использовании сетевого фильтра с аудиоаппаратурой достаточно высокого класса.

Регистратор ИК излучения для звукового пробника

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

В настоящее время многие бытовые электронные устройства оснащаются пультами дистанционного управления (ПДУ) на ИК лучах. Спектр аппаратуры с инфракрасным управлением непрерывно расширяется. Если раньше ПДУ комплектовались, в основном, телевизоры, музыкальные центры и другие мультимедийные электронные устройства со стационарным питанием от сети переменного тока 220 В, то сейчас дистанционное управление на инфракрасных лучах можно



встретить в джойстиках, детских игрушках, кондиционерах, персональных компьютерах, мобильных телефонных аппаратах, выключателях освещения, фотоаппаратах. Как и любые электронные устройства, пульты инфракрасного ДУ иногда ломаются, случаются и выходы из строя модулей приемников команд дистанционного управления.

Чтобы быстро локализовать тип неисправности дистанционного управления, можно воспользоваться несложным компактным приспособлением, выполненным в виде приставки к звуковому пробнику, описание которого было ранее опубликовано в [1]. Принципиальная схема устройства для контроля наличия ИК излучения от ПДУ показана на **рис. 1**. Эта несложная конструкция информирует о наличии ИК сигналов вспышками светодиода HL1. Кроме того, ИК импульсы от ПДУ можно «прослушивать» звуковым пробником, к которому подключается это устройство. Наличие возможности звукового контроля не только повышает удобство использования устройства, но и позволяет быстро на слух определить, например, такую неисправность, как повреждение кварцевого или пьезокерамического резонатора, при которой ИК светодиод ПДУ вспыхивает, но не на «своей» частоте, что приводит к отсутствию дистанционного управления.

Устройство состоит из микромодульного интегрального датчика ИК излучения B1, усилительного каскада на VT1 и узла световой индикации на светодиоде HL1. При отсутствии ИК световых сигналов, на выходе B1 присутствует высокий уровень напряжения, транзистор VT1 закрыт, светодиод HL1 не светится. При наличии инфракрасных световых импульсов, на выходе B1 присутствуют импульсы напряжения низкого уровня, что приводит к открыванию VT1 и вспышкам светодиода. Импульсы напряжения с коллектора VT1 поступают на вход звукового пробника, который при наличии ИК излучения от ПДУ издает характер-

ные шумоподобные щелкающие звуки. Цепь R3C1 – фильтр питания.

Конструкция и детали

Все детали смонтированы в корпусе штекера СШ7 (см. **фото**). В качестве приемника ИК излучения применен миниатюрный датчик с линзой от телевизора Panasonic. Особенностью такого датчика являются его малые размеры, которые позволяют легко установить его в хвостовой части штекера СШ7. Вместо такого датчика можно применить любой с небольшими габаритами, например, от автомагнитолы, DVD проигрывателя. Подойдут любые датчики с лог. «1» на выходе при отсутствии ИК импульсов, цоколевка примененного вами датчика может отличаться от указанной на схеме.

Транзистор 2SA1048 можно заменить другим р-п-р транзистором в корпусе TO-92S, например, 2SB810, 2SA1150.

Конденсатор C1 малогабаритный импортный оксидный. Светодиод HL1 установлен в SMD исполнении от узла подсветки клавиатуры мобильного телефонного аппарата. Желательно применить светодиод с повышенной светоотдачей синего или зеленого цвета свечения. Для наблюдения его вспышек в штекере просверлено несколько отверстий диаметром 1,5 мм. Резисторы подойдут любые малогабаритные, в том числе SMD. После успешных испытаний собранного устройства детали дополнительно фиксируют полимерным клеем «Момент» или «Квинтол». Металлическую обойму штекера необходимо электрически соединить с «общим» проводом.

С помощью этого устройства можно фиксировать направленное излучение от пульта ИК на расстоянии до 10 м. Следует заметить, что это не самая простая схема для проверки ПДУ. В [2] приводится схема устройства, состоящего всего из двух деталей, не требующая источника питания и не нуждающаяся ни в каком дополнительном оборудовании. Кроме того, аналогичное устройство можно реализовать всего на одной радиодетали. А если рядом с вами находится оптическая компьютерная мышь, WEB камера, видекамера, то и с их помощью можно предварительно оценить работоспособность ПДУ или ИК интерфейса.

Литература

1. Бутов А.Л. Миниатюрный звуковой пробник с сетевым питанием // Радиоаматор. – 2009. – №9. – С.2-4.
2. Бутов А.Л. Еще раз о проверке ИК пультов ДУ // Радио. – 2008. – №7. – С.52.
3. Бутов А.Л. Миниатюрный активный щуп для звукового пробника // Радиоаматор. – 2010. – №5. – С.8-9.

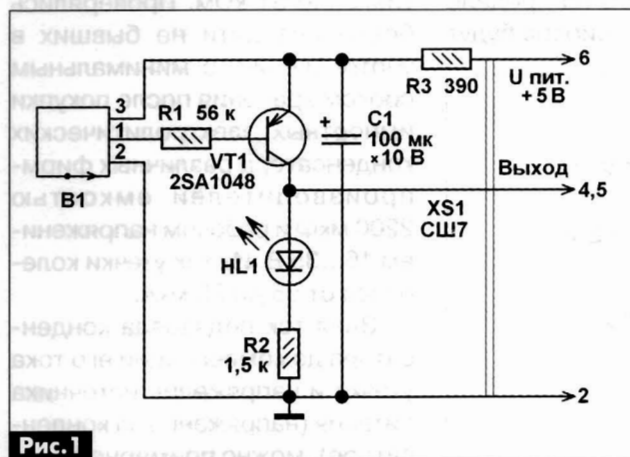


Рис. 1





Неработающие звуковые сигнализаторы.

Опыт исправления ошибок

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Человеку свойственно ошибаться, однако надо стремиться не только не допускать новых ошибок, но и иметь мужество признавать совершенные. В первую очередь, это касается авторов, публикующих свои или чужие, что, к сожалению, не редкость, разработки и идеи. Такая жизненная позиция влияет не только на престиж авторов, но и на итоги работ «потребителей» их «продукции». Ведь авторы работают для других людей и об этом не должны забывать.

В последнее время очень часто в массовой радиолюбительской литературе встречаются ошибки и просчеты авторов. Вinovаты в этом, конечно, в первую очередь, сами авторы, поскольку до публикации не проводят экспериментальную проверку своих конструкций. В итоге предполагаемое они преподносят читателям как действительное и, подчас, ошибаются, но упорно тиражируют свои ошибки в самых различных изданиях. В этом отношении показательна публикация [1].

В этой статье была описана простейшая схема реле времени на полевом транзисторе. После подачи напряжения питания 12 В на схему (рис. 1) начинает заряжаться конденсатор С1 через

резистор R1. По прошествии определенного промежутка времени потенциала на конденсаторе С1 должно было оказаться достаточно для отпирания транзистора VT1. Бuzzer HA1 со встроенным генератором НЧ должен был быть активирован и излучать звук. Теоретически «должен», но практически он этого делать не будет. И вот почему.

Всем известно, что полярные электролитические конденсаторы имеют значительную утечку по сравнению с неполярными конденсаторами, например керамическими. Утечка зависит от многих факторов. В том числе:

- от фирмы-изготовителя конденсаторов;
- срока и условий хранения конденсаторов;
- температуры окружающей среды;
- от номинальной емкости конденсатора и много другого (чем больше емкость конденсатора, тем больше его утечка).

Ориентировочно можно определить утечку несколькими способами. Простейший из них для радиолюбителей – это измерить тестером сопротивление утечки конденсатора. При этом в момент подключения к тестеру, например, DT-830В на пределе 2 МОм показания прибора будут

увеличиваться практически от 0 до 300 кОм и более. Чтобы ускорить процесс измерений, можно предварительно зарядить измеряемый электролитический конденсатор, например, от батареи «КРОНА-ВЦ» до 9 В, а потом подключить его к омметру с соблюдением полярности.

Есть и другой способ. Измерить микроамперметром ток заряда конденсатора от источника постоянного напряжения 5...12 В. При этом в цепь заряда включается ограничительный резистор сопротивлением, например, 20...51 кОм. Параллельно микроамперметру и ограничительному резистору включается тумблер.

Первоначально тумблер должен быть замкнут. При этом мгновенно измеряемый конденсатор заряжается до напряжения батареи, но микроамперметр защищен от повреждения, так как замкнут. Далее тумблер размыкают, через конденсатор и микроамперметр потечет ток, ограниченный защитным резистором.

В экспериментах по определению тока утечки конденсатора использовался стабилизированный источник питания на 12 В, защитный резистор имел сопротивление 51 кОм. Проверялись более двадцати не бывших в употреблении, с минимальным сроком хранения после покупки импортных электролитических конденсаторов различных фирм-производителей емкостью 2200 мкФ и рабочим напряжением 16...35 В. Их ток утечки колебался от 55 до 95 мкА.

Зная ток подзаряда конденсатора до компенсации его тока утечки и напряжение источника питания (напряжение на конденсаторе), можно примерно вычи-

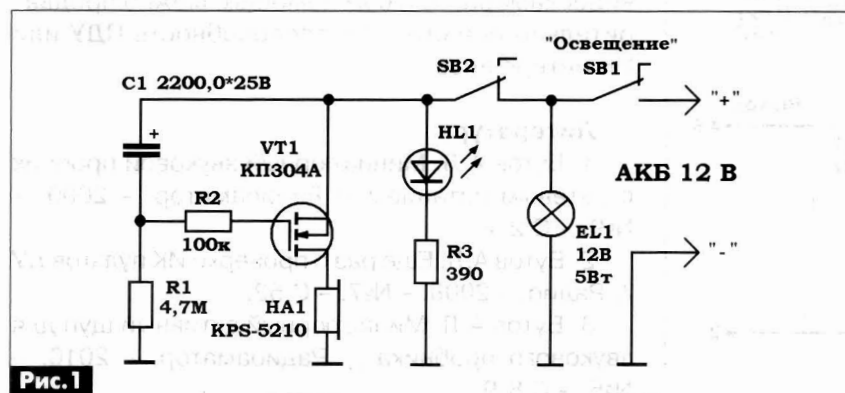


Рис. 1

слить сопротивление утечки конденсатора.

Полученные значения весьма разнятся в зависимости от метода измерений, но примерно можно быть уверенным, что сопротивление электролитического конденсатора большой емкости (1000...10000 мкФ) не превышает 250...500 кОм.

Теперь допустим, что сопротивление постоянному току электролитического конденсатора $C1$ емкостью 2200 мкФ примерно равно 470 кОм. Сопротивление зарядного резистора $R1$ в схеме **рис.1** [1] равно 4,7 МОм. Значит, от автомобильного аккумулятора напряжением 12 В конденсатор $C1$ зарядится через $R1$ до 1,2 В. Рекомендованный автором [1] полевой транзистор $VT1$ КП304А имеет по техническим условиям (ТУ) [2] напряжение отсечки не менее 5 В и в данной схеме (с указанными номиналами радиокомпонентов) работать не должен.

Транзисторы КП103Е, Ж, И, КП303А, Б, Ж имеют подходящее для данной схемы напряжение отсечки и могли быть применены, но их допустимый ток стока намного меньше необходимого (50 мА) для работы бузера.

Современные широко распространенные транзисторы КП 501А, Б имеют напряжение отсечки по ТУ 1...3 В, но они имеют другой по сравнению с КП304А тип проводимости. Их применение потребует незначительной модификации схемы (**рис.2**). Диод $VD1$ и резистор $R3$ предназначены для разряда конденсатора $C1$ после отключения питания схемы.

Полевые транзисторы типа КП504А по справочным данным имеют напряжение отсечки порядка 0,6...1,0 В, и их применение в схеме **рис.2** еще более перспективно.

В схеме **рис.3**, повторяющей схему **рис.1** [1], автор вместо полевого транзистора использовал компараторы микросхемы таймера $DA1$ типа КР1006ВИ1.

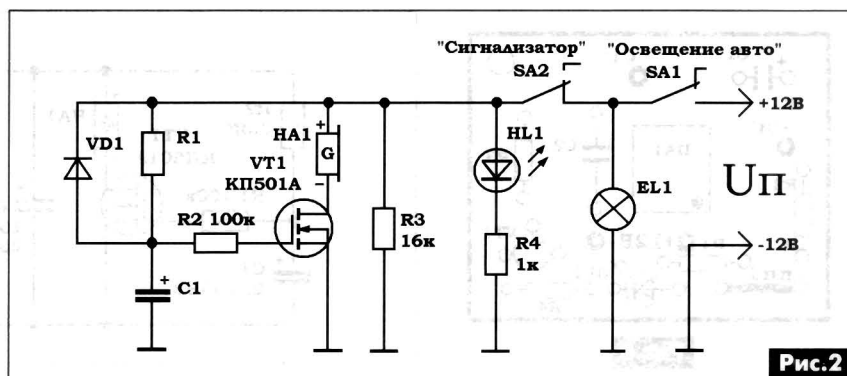


Рис.2

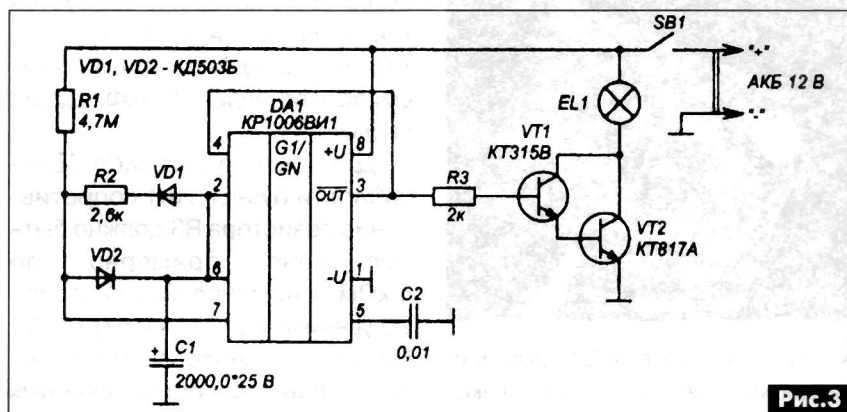


Рис.3

Ее импортный аналог – микросхема таймера серии 555. Для этой микросхемы переключение ее состояний происходит при напряжении на конденсаторе $C1$ более $2/3$ величины напряжения питания схемы, т.е. в данном случае, более 8 В. Экспериментально было подтверждено, что схема работоспособна при значении $R1$ менее 2 МОм, если емкость конденсатора $C1$ равна 2200 мкФ. Внешний вид макета, собранного по **рис.3**, показан на **фото 1**. На **рис.4** показан рисунок печатной платы, а на **рис.5** – расположение радиокомпонентов на ней.

Следует обратить внимание читателей на совершенно неоправданное в данном случае использование автором [1] в схеме **рис.3** диодов $VD1$ и $VD2$. Из макета они были удалены, а на плате диод $VD2$ заменен перемычкой (**рис.6** и **фото 2**).

Перспективным для схемы **рис.3** является уменьшение величины сопротивления зарядного резистора $R1$, поскольку при сопротивлении более 2,2 МОм схема была неработоспособной. При его значении 1,5 МОм и ем-

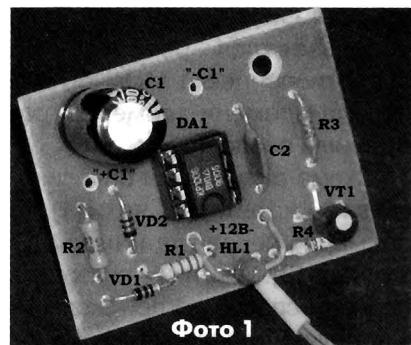


Фото 1

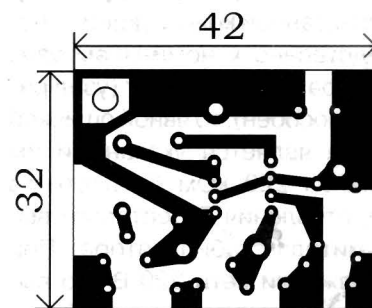


Рис.4

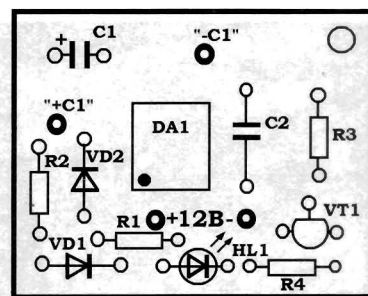


Рис.5



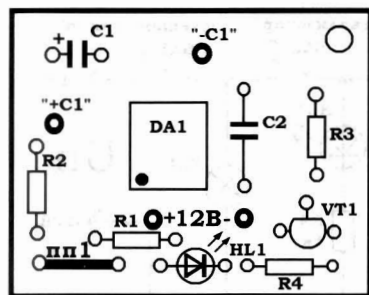


Рис. 6

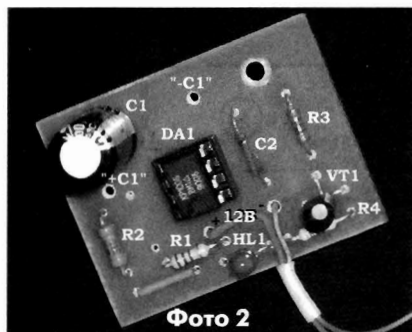


Фото 2

кости конденсатора С1 2200 мкФ выдержка времени во время экспериментальной проверки схемы составила 1 ч 10 мин. Если использовался резистор R1 сопротивлением 1 МОм, то выдержка времени таймером составляла около 45 мин.

Схема рис. 7 была опубликована тем же автором, что и [1], но примерно через год и в другом журнале [3]. Увы, и она оказалась неработоспособной при экспериментальной проверке (фото 3). Если в данной конструкции непосредственно к номиналам узла таймера претензий нет (узел работоспособен), то явной ошибкой автора является указанный им номинал 220 кОм балластного сопротивления R3 сетевого выпрямителя-стабилизатора. При напряжении сети 220 В его выходной ток составляет не более 1 мА. Сколько же может работать



Фото 3

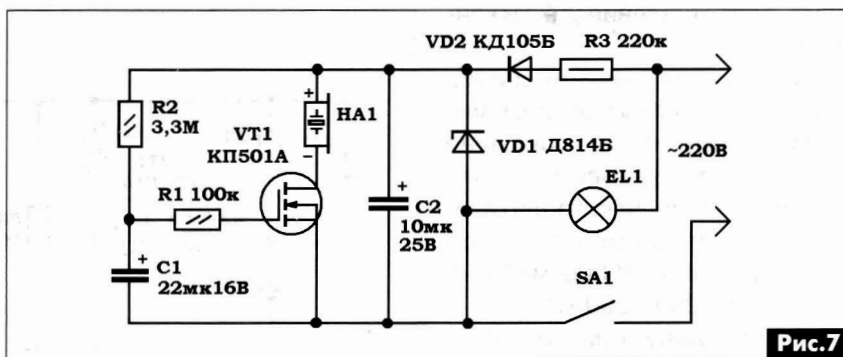


Рис. 7

бузер HA1, которому требуется ток около 50 мА, если «накопительный» конденсатор С2 имеет емкость по схеме 10 мкФ? Да, ни сколько...

Для обеспечения работоспособности бузера HA1 сопротивление резистора R3 должно быть уменьшено примерно до 5 кОм, а номинал конденсатора С2 увеличен до 470 мкФ (рис. 8). На макете (фото 4) были использованы два опрессованных керамикой параллельно соединенных резистора 10 кОм / 5 Вт, но даже в таком варианте их нагрев был весьма ощутимым. Печатная плата и расположение деталей на ней показаны на рис. 9 и рис. 10.

После отключения питания схемы конденсатор С1 должен

быть разряжен, чтобы подготовиться к следующему циклу включения. Для ускорения этого процесса целесообразным было введение в схему диода VD3 и резистора R4.

Исключить бесполезный нагрев балластного сопротивления стабилизатора питания схемы можно, если вместо гася-

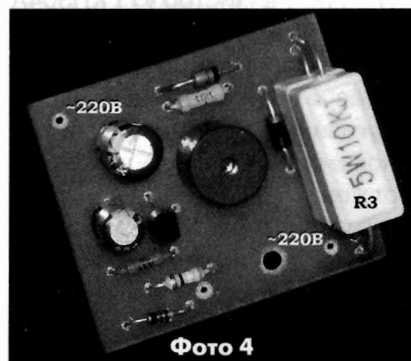


Фото 4

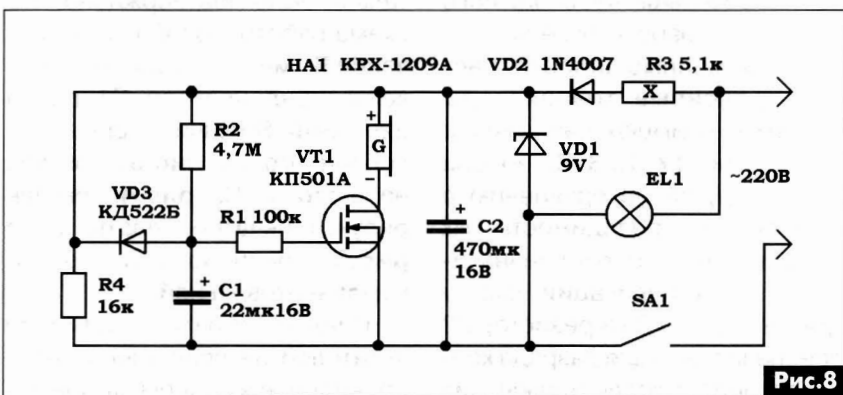


Рис. 8

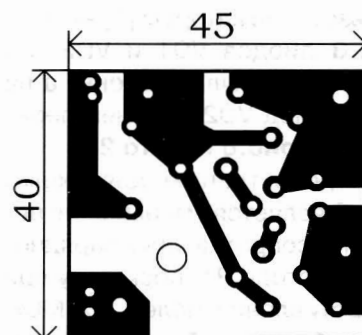


Рис. 9

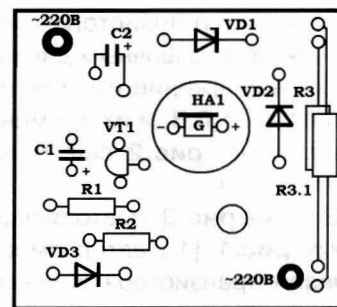


Рис. 10

щего резистора использовать конденсатор постоянной емкости С3 (рис.11). Резистор R4 ограничивает ток заряда конденсатора С3 при включении схемы в сеть, а резистор R5 разряжает этот конденсатор после отключения сети. Это необходимо по правилам техники безопасности.

Внешний вид макета, собранного по схеме рис.11, показан на фото 5, рисунок печатной платы устройства – на рис.12, а расположение деталей – на рис.13.

Оправдано и использование в схеме двухполупериодного (мостового) выпрямителя сетевого напряжения (рис.14). Это позволяет уменьшить емкость

балластного конденсатора С3, например, до 0,33...0,47 мкФ вместо 0,68 мкФ как на рис.11. Топография печатной платы показана на рис.15, а расположение радиокомпонентов на печатной плате – на рис.16, внешний вид макета – на фото 6.

Во всех макетируемых схемах использовался имевшийся в наличии активный излучатель звука со встроенным генератором (бuzzer) типа КРХ-1209А с номинальным напряжением питания 9 В. Если в наличии имеется другой тип бузера, то следует учитывать, что для подавляющего большинства типов две последние цифры номера бузера обозначают его номинальное напряжение питания.

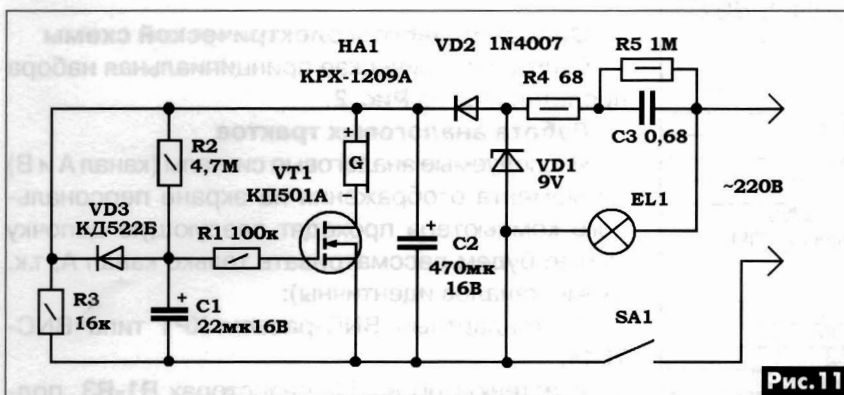


Рис.11

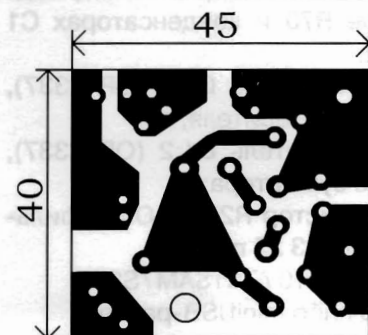


Рис.12

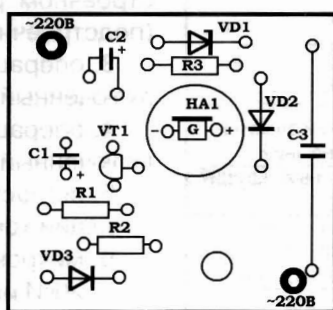


Рис.13

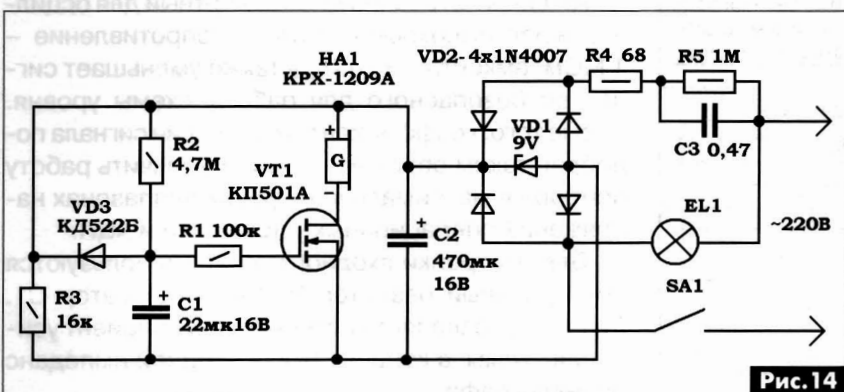


Рис.14

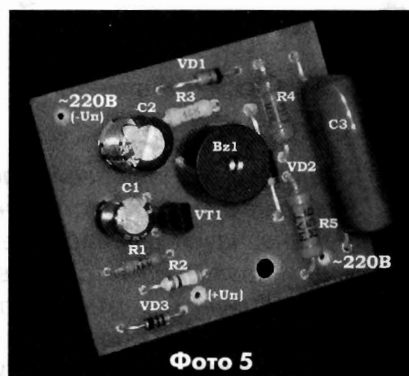


Фото 5

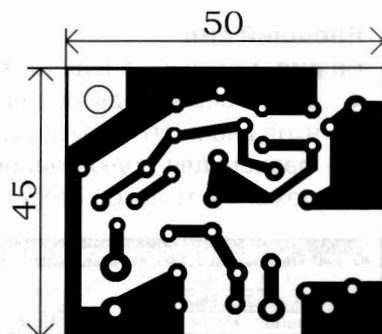


Рис.15

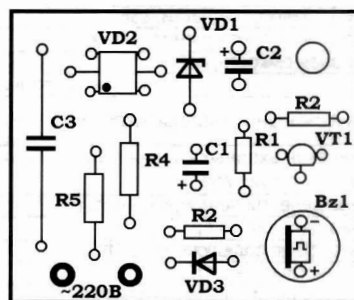


Рис.16



Фото 6

Литература

1. Кашкаров А.П. Экономия для микроавтобуса // Радиолюбитель. – 2008. – №6. – С.24-25.
2. Григорьев О.П. и др. Транзисторы. – Справ. – М.: Радио и связь, 1989.
3. Кашкаров А.П. Сигнализатор «Закрой холодильник» // Радиомир. – 2009. – №6. – С.11.

Двухканальный запоминающий USB-осциллограф

А. Каменский, г. Зеленоград

Предлагаемый цифровой запоминающий USB-осциллограф с жидкокристаллическим индикатором предназначен для наблюдения и получения основных характеристик цифровых и аналоговых сигналов различной формы и амплитуды. С его помощью облегчается процесс отладки и ремонта широкого спектра электронных устройств.

Внешний вид

На рис. 1 показан внешний вид набора.

- 1 – аналоговые входы осциллографа;
- 2 – вход внешнего синхросигнала;
- 3 – разъем для подключения miniUSB-кабеля (расположен на тыльной стороне);

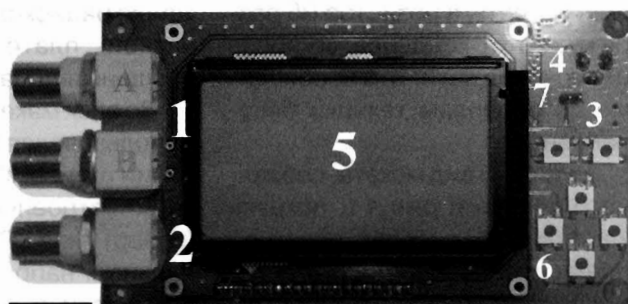


Рис. 1

- 4 – разъем питания (расположен на тыльной стороне), центральный контакт – «плюс»;
- 5 – жидкокристаллический индикатор;
- 6 – кнопки управления;
- 7 – разъем генератора частоты.

Основные технические характеристики	
Количество аналоговых входов	2
Количество цифровых входов	1 (синхронизация)
Максимальная скорость выборки, Мвыб/с	0,5
Полоса пропускания аналогового сигнала, МГц	1
Разрядность АЦП, бит	8
Шум аналоговой части, LSB	≤ 1
Входное сопротивление, МОм	1
Входная емкость, пФ	30
Поддерживаемые коэффициенты пробника	1x, 10x
Максимальное входное напряжение, В	± 10 , ± 100 (пробник 10x)
Диапазон входных напряжений для входа внешнего триггера, В	0 ... 3,3
Цена деления по напряжению, В	0,25 ... 1
Цена деления по времени, мс	0,005 ... 100
Интерфейс подключения к ПК	USB
Совместимость с ОС	Windows XP
Интерполяция осциллограммы	$\sin(x)/x$, линейная
Размер памяти/размер в пиковом детекторе (один канал), тыс. точек	40/20
Размер памяти/размер в пиковом детекторе (два канала), тыс. точек	20/10
Источники синхронизации	канал А, канал В, логический анализатор, внешний
Режимы синхронизации	одиночный, ждущий, авто
Автоматические измерения	частота, период, Ucp, Umincp, Umaxcp, A, Acp, Umin, Umax
Параметры ЖКИ	
Количество точек	128 x 64
Подсветка	белая
Самописец	
Максимальное время записи	ограничено свободным местом на диске и файловой системой
Массогабаритные показатели	
Габаритные размеры (без учета длины разъемов), мм	137 x 88 x 30
Масса, не более, г	180
Электропитание	
Напряжение питания USB, В	4,75...5,25
Напряжение внешнего источника, В	9 ... 15
Потребляемая мощность (от USB, подсветка включена), Вт	менее 1,2
Потребляемая мощность (от внешнего источника, подсветка включена), Вт	менее 1,5
Условия эксплуатации	
Рабочая температура окружающей среды, °C	10–45
Влажность, без конденсации влаги, %	до 30

Описание работы электрической схемы

Схема электрическая принципиальная набора представлена на Рис. 2.

Работа аналоговых трактов

Исследуемые аналоговые сигналы (канал А и В) до момента отображения на экране персонального компьютера проходят следующую цепочку (далее будем рассматривать только канал А, т.к. схемы каналов идентичны):

1. стандартный BNC-разъем XP1 типа BNC-7044;
2. аттенюатор на 1% резисторах R1-R3, подстроечном резисторе R70 и конденсаторах C1 (подстроечный) и C2;
3. операционный усилитель D1:1 (OPA2337), включенный по схеме повторителя;
4. операционный усилитель D1:2 (OPA2337), включенный по схеме сумматора;
5. согласующий резистор R23 10 Ом и фильтрующий конденсатор C13 22 пФ;
6. микроконтроллер D10 AT91SAM7S256;
7. ЖКИ индикатор либо miniUSB-разъем.

Рассмотрим более подробно основные этапы.

Аттенюатор

Аттенюатор реализует стандартный для осциллографов высокоомный вход (сопротивление – 1 МОм, емкость – 30 пФ), а также уменьшает сигнал до безопасного для работы схемы уровня. Кроме того, коэффициент уменьшения сигнала подобран таким образом, чтобы обеспечить работу прибора в максимально широких диапазонах напряжений операционных усилителей и АЦП.

Для настройки входного тракта используются подстроечный резистор R70 и конденсатор C1. Резистор позволяет настроить коэффициент усиления схемы, а конденсатор – входной импеданс осциллографа.



Повторитель

Для обеспечения минимального влияния электрической схемы на измеряемый сигнал применяется повторитель с высокоомным входом.

Сумматор

Схема сумматора, построенная на микросхеме D1:2, обеспечивает аналоговые преобразования над выходным сигналом повторителя, подготавливая его к подаче на вход встроенного в микроконтроллер АЦП.

Внешний триггер

К разъему XP3 подключается источник внешнего тактирования. Через токоограничивающий резистор R7 сигнал поступает непосредственно в микроконтроллер. Для защиты от перенапряжения на этом входе используется сдвоенный диод Шоттки VD3 BAT-54S.

Источники питания

Для обеспечения питания аналоговой и цифровой части схемы используются следующие источники питания:

- для питания цифровой части от внешнего источника питания через разъем XS2 DJK-02A – понижающий импульсный стабилизатор на микросхеме D13 MC34063;
- для питания микроконтроллера – линейный стабилизатор D9 LM1117DT-ADJ;
- для питания операционных усилителей – линейный стабилизатор D11 LM1117DT-ADJ (положительное напряжение 2,75В), линейный стабилизатор D5 LM317L (отрицательное напряжение 2,75В)
- для преобразования положительного напряжения 5В в отрицательное -5В – инвертирующий импульсный стабилизатор на микросхеме D14 MC34063.

Микроконтроллер

Основной элемент схемы – микроконтроллер. На него возложены следующие функции:

- оцифровка аналоговых каналов посредством интегрированного блока АЦП;
- фиксирование срабатывания внешнего триггера;
- формирование тестовой выходной частоты на разъеме XP5 PLS-2;
- обработка нажатий на кнопки K1-K6 SWT-34;
- правления ЖКИ и его подсветкой;
- обмен данными с ПК через USB интерфейс (разъем XP4).

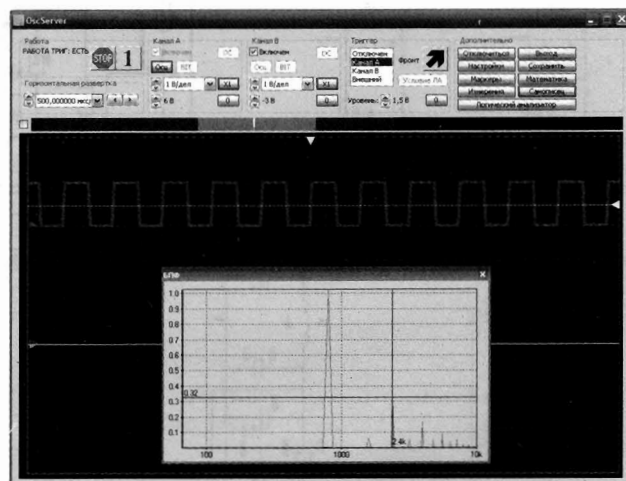
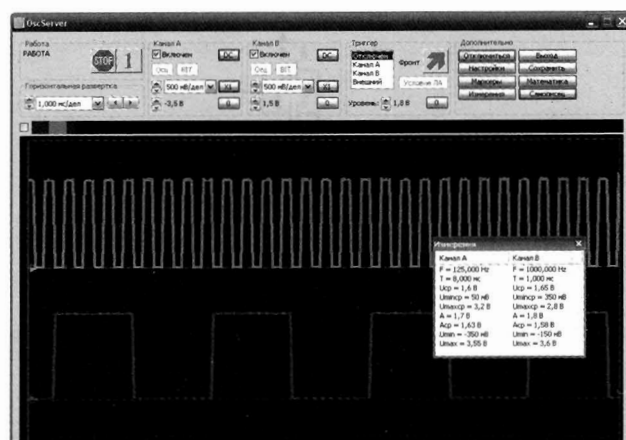
Пассивные компоненты (фильтр PLL, цепи согласования USB и т.д.) подключаются к микроконтроллеру согласно рекомендациям фирмы производителя.

Все интегральные микросхемы прибора имеют фильтрующие конденсаторы по питанию для подавления собственных и наводимых ВЧ и НЧ помех.

Работа в режиме связи с ПК

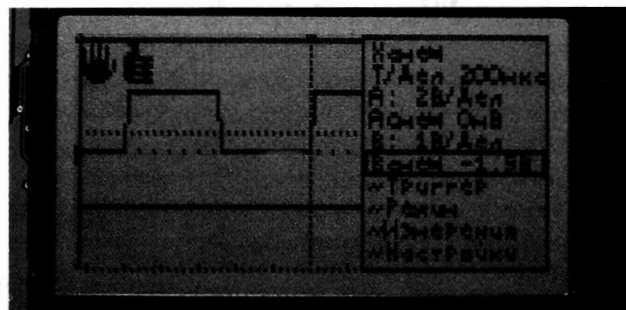
Работа в данном режиме осуществляется посредством программы OscServer.exe.

Программа открывается в отдельном окне и выглядит следующим образом:



Работа в автономном режиме

Ниже приведен общий вид информационного поля ЖКИ при различных настройках.



Большую часть поля занимает область отображения осциллограмм. Справа располагается выдвижающиеся меню. Снизу и справа – вертикальные градуированные шкалы.

Закажите по бесплатному номеру с мобильного или городского телефона в России по линии заказа МАСТЕР КИТ: **8-800-200-0934** (с 9.00 до 18.00, кроме выходных). Продажа в Украине: **(044) 573-25-82**. Вопросы и консультации: e-mail infomk@masterkit.ru. Более подробная информация – на сайте <http://www.masterkit.ru>.

Как собрать много грибов и не заблудиться в незнакомом лесу (модель для грибников и туристов MT3031)

Ю. Садиков, г. Москва

Октябрь – пора тихой охоты за грибами и ягодами. Чтобы не заблудиться, многие из Вас пользуются компасом, кто-то ориентируется по солнцу, по сторонам света.

Но иногда бывает так: Вы увлеклись грибной охотой, и вышли из леса совсем не в том месте, где оставили машину. Одну проблему решили, но появилась другая...

Не все с первого раза запоминают дорогу на пересеченной местности: в лесу, в незнакомом городе, в дальней дороге, пересекающейся с похожими трассами.

Описываемый в данной статье прибор называется «Возвращатель». Он был создан именно для того, чтобы Вы не заблудились и легко нашли дорогу обратно: будь то в лесу, в незнакомом городке или на огромной автомобильной парковке около супермаркета. Точного адреса знать не нужно, у выбранных ориентира его даже может не быть.

Технические характеристики возвращателя MT3031

Габариты 5x4x1,5 см
Размеры экрана 1,4 x3 см
Время непрерывной работы ... до 24 ч
Время зарядки 3,5 ч (usb)

Возвращатель легко выведет Вас обратно из леса прямо к машине. Также он будет полезен тем, кто планирует свой отдых за границей в незнакомых городах.

В этом черненьком маленьком брелочке находится современный высокочувствительный GPS-приемник. Он «увидит» зависший над ним спутник через несколько секунд после включения и начнет показывать направление на точку возврата и расстояние до нее.

Память устройства позволяет запомнить не одну, а целых пять различных траекторий: это будет

«Легкий способ не потеряться в незнакомом месте»

Робинзон Крузо



полезно при возврате в грибной лес через некоторое время.

При включении прибора он начинает показывать время, синхронизируемое со спутника – Вы всегда будете знать точное время. Есть режим синхронизации на гринвичское время и «настройка» на свой часовой пояс.

Удерживание кнопки «ОК» на устройстве позволяет запомнить место, к которому нужно вернуться. Всего таких «точек» возвращения может быть 5. Чтобы добраться до одной из них, достаточно выбрать цель и следовать указаниям стрелки на экране.

Небольшое устройство можно подвесить на пояс или нести в руке. Показывает направление и расстояние до точки. Не требует точного адреса ориентира. Не требует доступа в Интернет. Аккумулятор рассчитан на 20 ч работы без выключения. Подсвечивающийся дисплей не даст заблудиться в темноте. Возвращатель – компактное и экономное решение для отпуска или прогулок, а также для деловых поездок.

Комплектация устройства:

GPS-возвращатель 1 шт.
USB кабель 1 шт.
Сетевое зарядное устройство .. 1 шт.
Инструкция 1 шт.

Заказать «Возвращатель» MT3031 по бесплатному номеру с мобильного или городского телефона в России по линии заказа «МАСТЕР КИТ»: **8-800-200-0934** (с 9.00 до 18.00, кроме выходных), телефон в Москве: **+7 (495) 234-77-66**, тел. в Санкт-Петербурге: **(812) 327-327-1**.

Купить «Возвращатель» MT3031 в Украине можно, заказав его по телефону в Киеве **(044) 573-25-82**.

Вопросы и консультации: e-mail: infomk@masterkit.ru. Более подробная информация – на сайте <http://www.masterkit.ru>.



Металлоискатель, построенный по принципу радиоприема

В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко, г. Киев

Тема устройств для поиска различных металлических предметов уже неоднократно рассматривалась в СМИ. Конечно, простейший способ – купить уже готовую «коробку» и приступить к поискам «клада флибустьеров» или обычных часов, потерянных в песке. Однако намного интереснее собрать и настроить такое устройство самостоятельно.

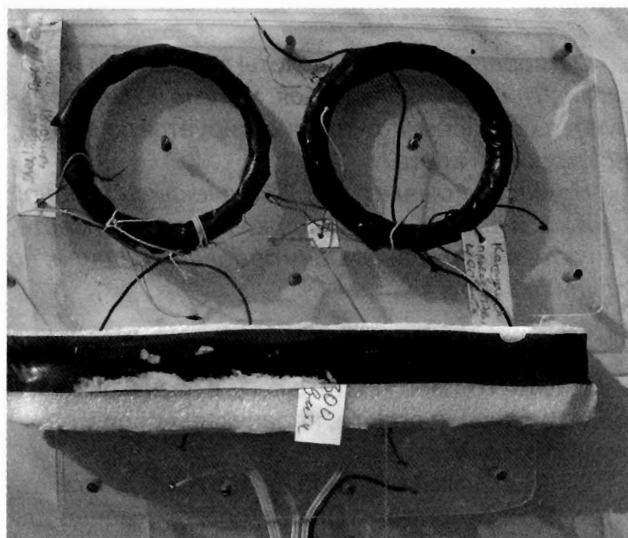
Предложенное устройство позволяет обнаруживать 5-копеечную монету на расстоянии 2 см, закаточную Al-крышку – 10 см, Al-крышку диаметром 13 см – 20 см.

В состав металлоискателя (рис. 1) входит широкополосный усилитель на транзисторах VT1, VT2 и микросхеме DA1, а также смеситель на контуре L1C1 и два синусоидальных генератора на полевых транзисторах VT3, VT4 с контурами L2C2, L3C3.

Синусоидальные генераторы собраны по схеме Хартли. Для питания металлоискателя используется источник постоянного тока напряжением 9...11 В. Ток, потребляемый от батареи «Крона» (6F229B), не превышает 13 мА.

Рабочие частоты генераторов могут быть произвольными. Однако при выборе их разность не должна превышать порога чувствительности человеческого уха (1...10 кГц). В авторском варианте частоты генераторов выбраны таким образом, чтобы разностная частота приблизительно составляла 1 кГц (18 кГц – 17 кГц = 1 кГц).

Принцип работы металлоискателя. Контур L1C1 принимает сигналы катушек L2 и L3 и явля-



ется смесителем частот этих синусоидальных генераторов. Разностная частота широкополосного контура L1C1 (~1 кГц) попадает на вход широкополосного усилителя на VT1, VT2, а затем на звуковой усилитель DA1. Выход усилителя нагружен высокоомным телефоном BA1. По изменяемому фону разностной частоты судят о металле, находящемся вблизи датчика металлоискателя.

Схема (рис. 1) состоит из трех составных частей: электронной схемы, датчика с катушками L1-L3 с разъемом и соединительного кабеля. Датчик и соединительный кабель на схеме не указаны.

Электронная схема собрана навесным монтажом и вместе с источником питания расположена в пластмассовом корпусе 175x75 мм. Соединения

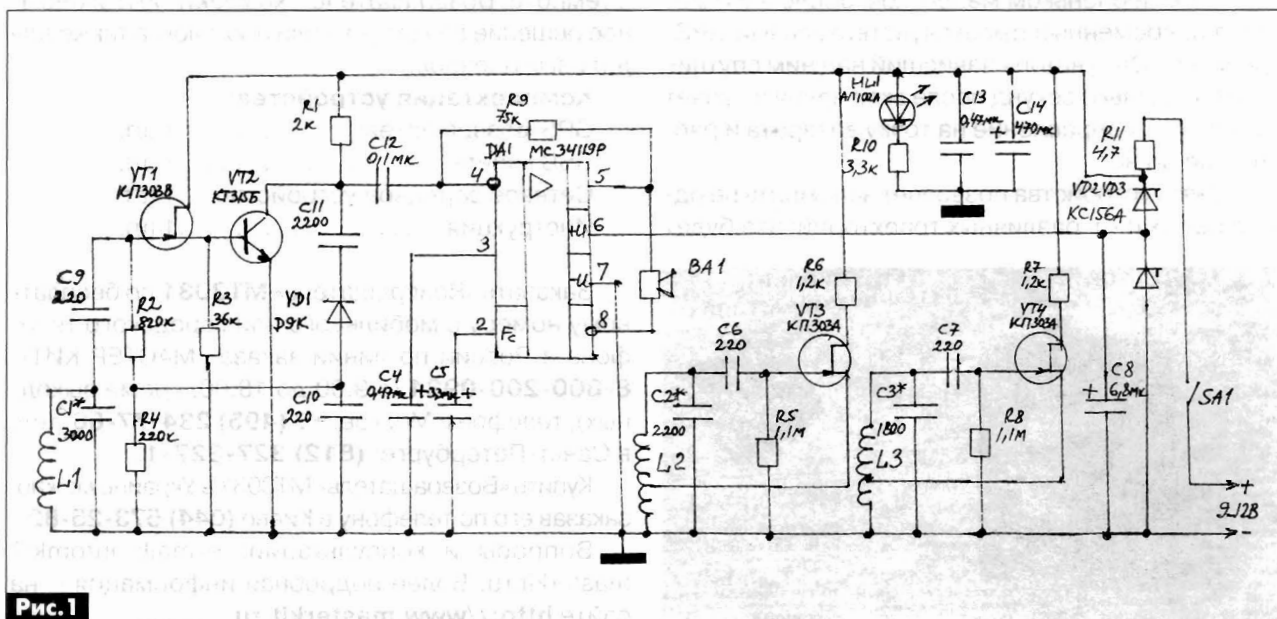


Рис. 1

Материал	Генератор 17 кГц изменение f при вводе материала, кГц	Генератор 18 кГц изменение f при вводе материала, кГц
Крышка закаточная (сталь)	17,21...17,72	18,20...19,00
Крышка закаточная (алюминий)	17,20...18,20	18,22...19,64
Латунь	17,20...18,25	18,20...20,00
Серебро (рубль)	17,20...17,50	18,20...18,55
Короткозамкнутый виток	17,24...17,60	18,25...18,70

схемы устройства с выносным датчиком выполнено с помощью кабеля, на концах которого находится малогабаритный разъем (8 контактов) РГ1Н-1-3/РШ2Н-1-18, который может быть заменен любым другим подходящим разъемом с качественными контактами.

Датчик, внешний вид которого показан на фото, имеет размеры 195x220 мм и содержит катушку смесителя L1 (расположена вертикально) и две катушки генераторов L2 и L3 (расположены горизонтально). Катушка L1 растянута и имеет эллипсоидальный вид. Выводы катушек L1-L3 припаяны к контактам разъема, к которому, в свою очередь, подключен кабель. При налаживании катушка L1 должна иметь возможность перемещаться вдоль датчика перпендикулярно катушкам L2, L3. Сами катушки L2 и L3 закрыты сверху и снизу оргстеклом толщиной 0,5 мм, а в торце этих стекол закреплена катушка L1.

В качестве «соединителя» используется 5-проводниковый кабель от компьютерной «мыши» (для соединения с катушками L2, L3) и тонкий двухпроводный экранированный телевизионный кабель для подсоединения к катушке L1. Такой кабель необходим, чтобы предотвратить попадание посторонних сигналов на вход широкополосного усилителя.

Детали. Все резисторы МЛТ 0,25 Вт или 0,125 Вт, резистор R11 – 0,5 Вт. Конденсаторы C1-C3, C6, C7, C9-C11 типа КМ или КТ. Конденсаторы C4, C5, C8 с малыми токами утечки типа К53. Конденсатор фильтра металлоискателя C14 типа К35 или аналогичный импортный. Все полевые транзисторы могут быть заменены КП303Б или 2П303Б. Вместо КТ315Б можно применить п-р-п-транзистор КТ3102 или КТ342. Стабилитрон КС156А можно заменить КС147А. Головные телефоны ВА1 – любые высокоомные (авторами использованы НИР-2 1600 Ом).

Катушка L1 намотана на оправе диаметром 140 мм проводом ПЭВ, ПЭЛ или ПЭТВ и имеет 300 витков диаметром 0,21...0,25 мм; L2 – на оправе диаметром 60 мм, 480 витков ПЭВ, ПЭЛ или ПЭТВ диаметром 0,31...0,35 мм (отвод от 140 витка); L3 – на оправе диаметром 60 мм, 550 витков ПЭВ, ПЭЛ или ПЭТВ диаметром 0,21...0,25 мм (отвод от 150 витка). Указанный провод можно взять с катушек старых реле МКУ-48 (12 В).

Генераторы выполнены по схеме индуктивной трехточки на полевых транзисторах.

В таблице приведены данные двух генераторов при напряжении питания 9,5 В по измеренному напряжению на катушках L2, L3 (~3,5...4 В) и расстоянию между катушками L2, L3 в 11...14 мм.

Налаживание. После монтажа схемы металлоискателя подключают источник питания. Сначала налаживают генератор на VT3, для чего используют аналоговый прибор со шкалой 0...10 В. Установив вольтметр (по переменному току) параллельно катушке L2, подбирают конденсатор C2, добиваясь наибольших показаний вольтметра в пределах 3,5...4,5 В. Аналогично настраивают контур L3C3 генератора на VT4.

Для определения частоты можно использовать и цифровой прибор M890G. Для этого устанавливают предел измерения «20 кГц» и подключают прибор параллельно катушке L2 для определения частоты генератора на транзисторе VT3. Аналогично настраивают генератор на транзисторе VT4.

Если определить частоты не получается, рекомендуется катушки L2 и L3 подключить наоборот: L3 к VT3, L2 к VT4. В дальнейшем для определения работоспособности синусоидальных генераторов можно использовать только измерение напряжения на катушках L2 и L3.

Широкополосный усилитель на VT1, VT2 и DA1 наладки не требует [2]. При касании пинцетом точки соединения L1, C1, C9 в телефонах ВА1 будет прослушиваться щелчок. После настройки каждого генератора (на L2, L3) электронную схему соединяют с датчиком с помощью соединительного кабеля. При приближении катушки L1 к L2 и L3 в телефоне ВА1 должен прослушиваться фон. При этом никаких металлических предметов вблизи датчика быть не должно.

Убедившись в наличии фона, катушки L1, L2, L3 размещают как можно ближе друг к другу, после чего на датчике фиксируют и укрепляют катушку L1. Поднося металлические материалы к катушкам датчика L2, L3, добиваются максимальной чувствительности металлоискателя.

Литература

1. Справочник по схемотехнике для радиолюбителя. – К.: Техника, 1987.
2. Полупроводниковые приемно-усилительные устройства. Справочник радиолюбителя. 4-е изд. – К.: Наукова думка, 1988.

Робот-лабиринт

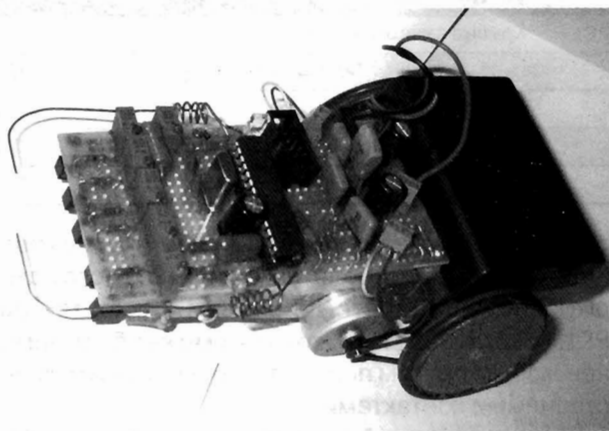
А.В. Кравченко, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 2/2010)

Следующий этап – изготовление задних колес. Задние колеса сделаны из использованной катушки для проволоочного припоя (внешний диаметр катушки 46 мм). Катушку разрезают пополам, а внутрь цилиндра клеивают маленькие колеса от ненужных игрушек (**фото 9**). Затем из картона вырезают три окружности и наклеивают на наружный диск катушки. Вокруг картонных окружностей и диска приклеивают резиновую ленту или наматывают изоленту. Лишнее удаляют острым ножом. Автор использовал готовые резиновые кольца (применяются в сантехнике). Посередине колеса высверливают отверстие для оси диаметром 2,6 мм. Ось для задних колес изготовлена из колесиков шариковой мышки. К сожалению, такие оси не прочные, но они имеют колесико с сепарацией для фотодатчиков. Поэтому при оперативном программировании робота разъем от программатора



Фото 9



к плате управления необходимо вставлять навесу, а не прижимая сверху платы управления, чтобы не сломать оси задних колес. На одну из осей устанавливают трубку (для напитков) диаметром 3,5... 5,0 мм. Затем трубку сгибают и устанавливают посередине полуосей (**фото 8**, РА2/2010). Таким образом получается муфта для задней подвески.

Муфта посередине выполняет функцию удержания оси в области соосности и для небольшого торможения. Торможение необходимо, чтобы исключить силы инерции при движении конструкции. Далее устанавливают все колеса и надевают пассивы от двигателей к колесам (**рис.9**). Переднее колесо заимствовано от прижимного ролика кассетных плееров. В этом случае, прижимной ролик имеет ось поворота, не совпадающую с серединой скобы. Во время движения ролик начнет разворачиваться по ходу движения. Так как корпус имеет треугольную форму, а ось переднего колеса ниже оси задних колес, то при развороте ролика передняя часть корпуса начнет опускаться. Возникнет эффект «зарывания носа» платформы. Чтобы избежать недостатков этого эффекта, скоба ролика зафиксирована резиновой ниткой (**фото 10**). При повороте робота ролик также будет поворачиваться на небольшой угол. Ограничивать поворот будет резиновая нитка. В результате мы избавимся от не-

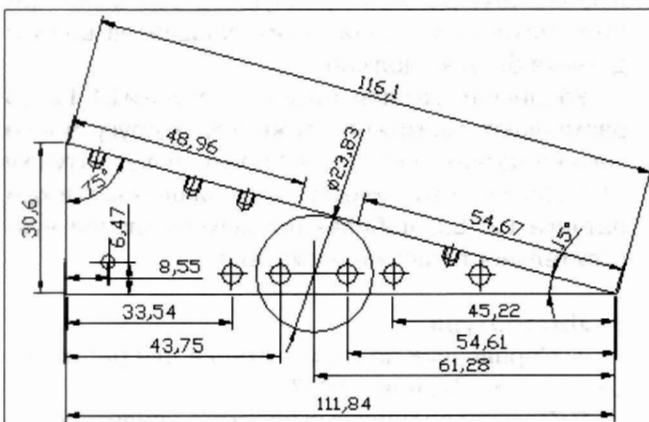


Рис.8

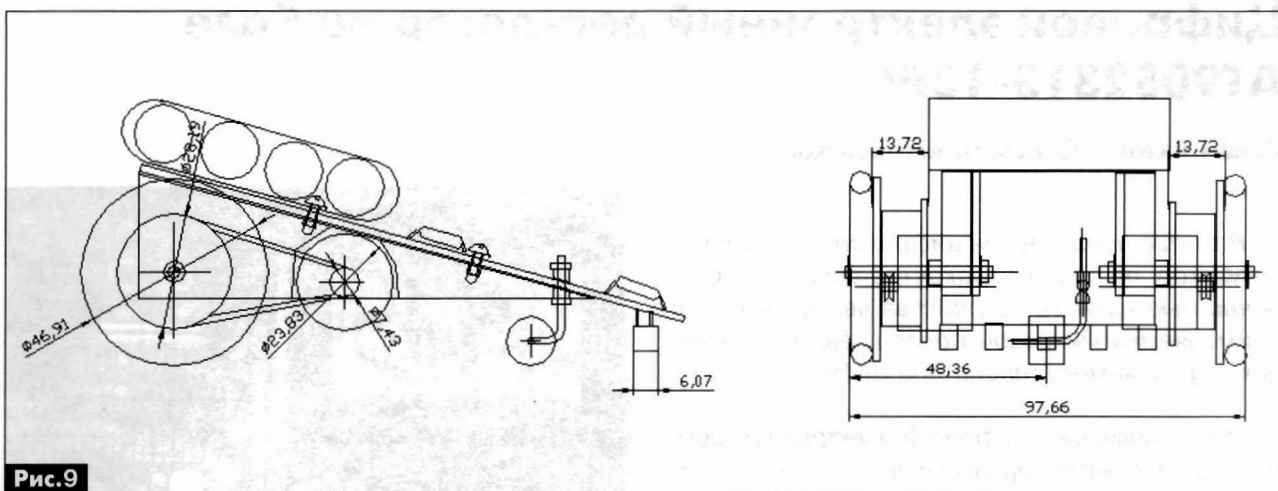
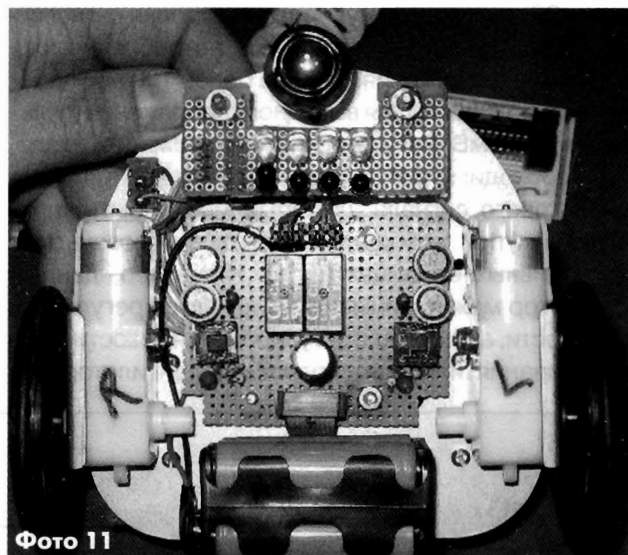
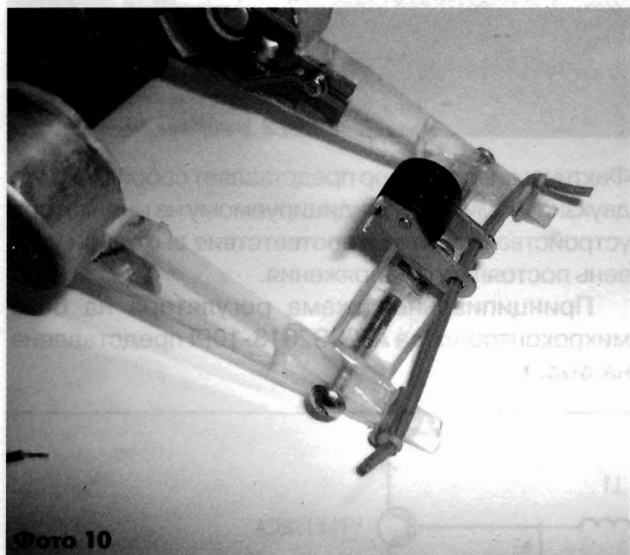


Рис. 9



достатков конструкции переднего колеса. Это решение ограничит угол поворота и маневренность робота. Чтобы избежать проблем управления поворотом робота, зарубежные радиолюбители устанавливают спереди платформы шарик, свободно вращающийся в цанге (**фото 11**). Робот станет более маневренным. Требования для шарика такие: он должен иметь хорошее скольжение в скобе и быть относительно большим по диаметру. Продолжая сборку, устанавливается батарейный отсек и плата управления. Провода от двигателя и батарейного отсека зажимаются в разъемах платы. На панельку платы управления устанавливают запрограммированный МК. Робот готов к настройке.

Настройку начинают без МК на плате управления. На плате проверяют монтаж элементов и подают питание. Проверяется напряжение на выводе 1 фотодатчиков PHS1-PHS5 при затемненном состоянии (закрывается датчик бумагой черного цвета) и в обычном засвеченном состоянии (плата подносится плоскостью датчика параллельно белой бумаге на расстоянии 1...5 см). С помощью подстроечных резисторов R6-R10 настраивают одинаковый уровень напряжения в обоих состояниях засветки фотодатчика (**фото 10**). На выводе

2 подстроечного резистора R14 настраивают напряжение 0,5 В. На коллекторе T1, T2 проверяют осциллографом импульсы при прокрутке полусей задних колес. Как только все элементы схемы настроены и работают исправно, можно установить МК с тестовой программой в панельку (при выключенном питании). Тест-программа включает поочередно двигатели. А также при настройке R14 изменяет скорость вращения двигателей (независимо от засветки фотодатчиков PHS1-PHS5). Если тест-программа прошла успешно, в МК записывается рабочая программа. Робот помещают на поле и включают питание. Движение робота происходит автоматически по линии лабиринта. Если робот сбивается с пути, необходимо уменьшить скорость вращения двигателей с помощью R14.

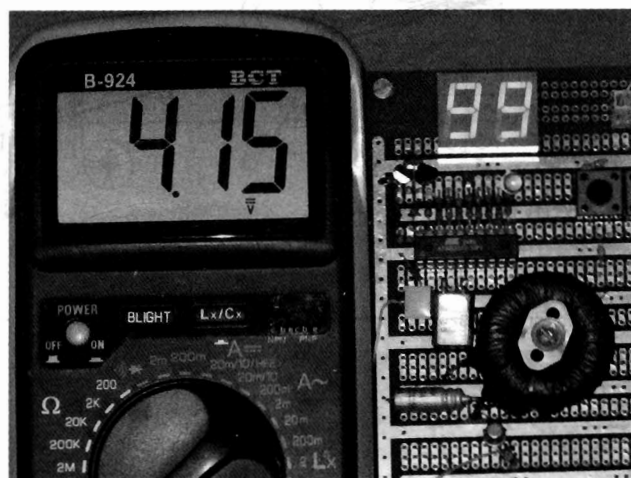
Эксплуатация. Установить модель в начало лабиринта, включить питание и стартовать таймер. Модель, преодолевшая лабиринт быстрее остальных, считается победителем. Себестоимость конструкции приблизительно 28 евро. Во время соревнования поля лабиринтов меняются на различные заранее подготовленные варианты. Соревнования проходят в несколько туров. Победитель определяется по количеству набранных очков.

Цифровой электронный регулятор на базе AT90S2313-10PI

С. Шишкин, г. Саров, Нижегородской обл

В статье представлен цифровой электронный регулятор, на базе микроконтроллера AVR. Особенностью данного устройства является то, что применяемый микроконтроллер реализует функцию управляемого генератора ШИМ-сигнала.

Представляемый цифровой электронный регулятор (далее регулятор) имеет следующие технические характеристики: число шагов регулирования – 99; диапазон регулирования уровня сигнала – 25 дБ; напряжение питания – 5 В; потребление тока по каналу напряжения: +5 В, не более 100 мА; переменная составляющая выходного напряжения (пульсация) ~ 50 мВ. Регулятор можно применить везде, где необходимо регулировать уровень напряжения аналогового сигнала, (который может быть управляющим) при этом контролировать его уровень в относительных единицах (в %). Например, данный регулятор можно применить в качестве регулятора громкости, а так же для регулирования яркости ламп накаливания или для управления вентиляторами.



Фактически, регулятор представляет собой ЦАП, где двухзначному числу, индицируемому на индикаторе устройства ставится в соответствие выходной уровень постоянного напряжения.

Принципиальная схема регулятора на базе микроконтроллера AT90S2313-10PI представлена на рис. 1.

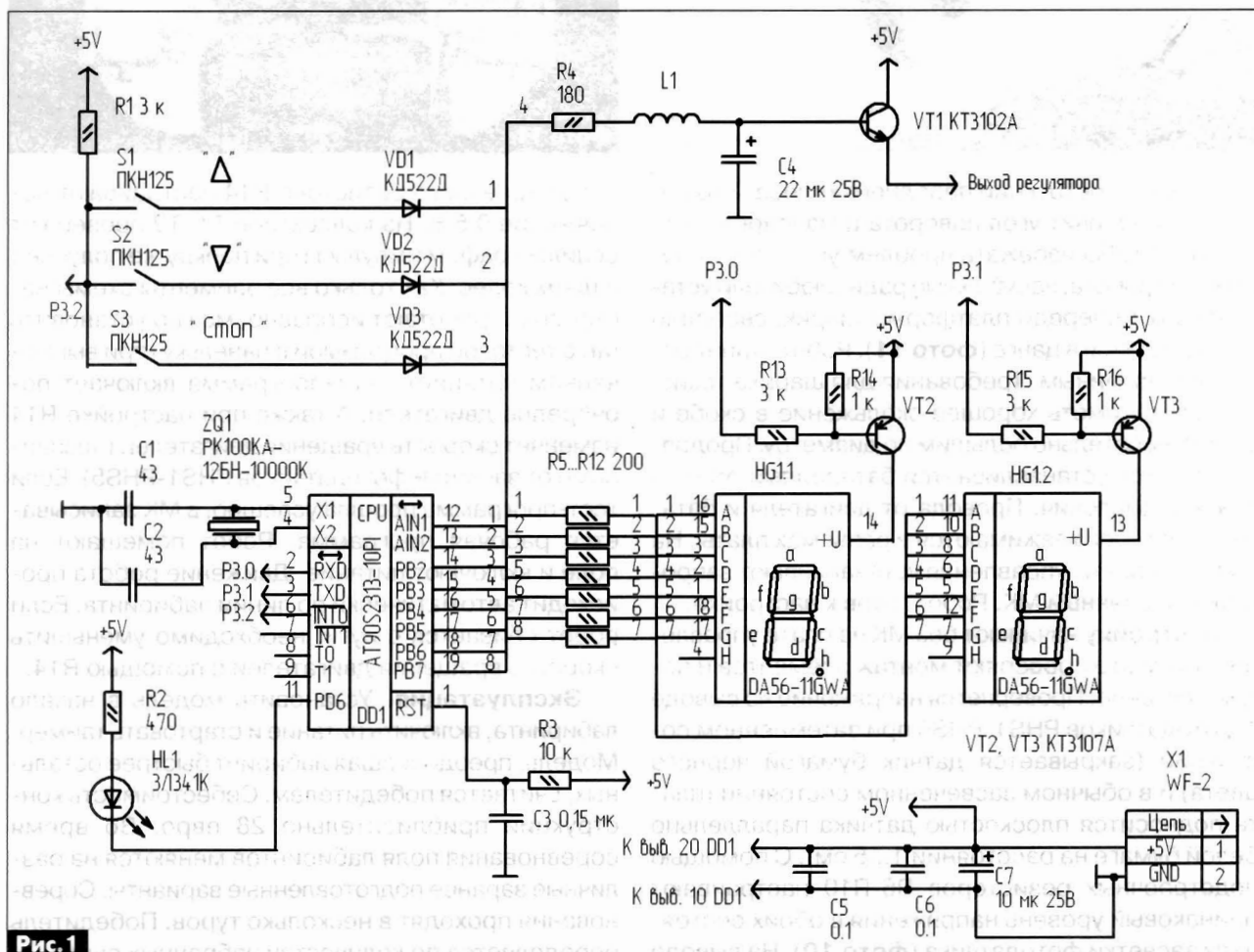


Рис. 1

В AT90S2313 предусмотрены два таймера счетчика общего назначения: 8-разрядный таймер/счетчик 0 (T/C0) и 16-разрядный таймер/счетчик 1 (T/C1). (T/C1) может работать в режиме ШИМ. В качестве источников импульсов для таймера/счетчика 1 можно выбрать сигнал с тактовой частотой микроконтроллера (СК) импульсы предварительного делителя (СК/8, СК/64, СК/256, СК/1024) или импульсы с соответствующего внешнего вывода. Рассмотрим регистры управления T/C1. Это регистры TCCR1A и TCCR1B. T/C1 можно использовать как 8-, 9-, 10-разрядный широтно-импульсного модулятор. В этом случае счетчик и регистр OCR1A работают как защищенный от дребезга независимый ШИМ с отцентрированными импульсами.

При выборе режима широтно-импульсного модуляции (ШИМ) таймер/счетчик 1 и регистр совпадения OCR1A формируют как 8-, 9-, 10-разрядный непрерывный, свободный от «дрожания» и правильной по фазе сигнал, выводимый на вывод 15 (OC1) микроконтроллера. Таймер/счетчик 1 работает как реверсивный счетчик, считающий от нуля до конечного значения. Конечное значение таймера и частота ШИМ, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Разрешение ШИМ	Конечное значение таймера	Частота ШИМ
8 бит	\$00FF (255)	Ftc/510
9 бит	\$01FF (511)	Ftc/1022
10 бит	\$03FF (1023)	Ftc/2046

При достижении конечного значения счетчик начинает считать в обратную сторону до нуля, после чего рабочий цикл повторяется. Когда значение счетчика совпадет с 8, 9, 10 младшими битами регистра OCR1A, вывод 15 (OC1) устанавливается или сбрасывается в соответствии установками битов COM1A1 и COM1A0 в регистре TCCR1A.

В целом программные ресурсы данного микроконтроллера позволяют реализовать ШИМ с достаточно гибким управлением и с достаточно большим диапазоном задаваемых частот.

В устройстве выбран 8-ми разрядный ШИМ. Поэтому в регистр TCCR1A загружается число 0b11000001. Для согласования двухразрядного числа индицируемого на индикаторах HG1.1 и HG1.2 с выходным напряжением регулятора в программе заложена формула:

$Y = 255 - 2,5 X$, где X – число индицируемое на индикаторах; Y – число загружаемое в счетчик таймер/счетчика 1. Понятно, что частота ШИМ «привязана» к частоте кварцевого резонатора ZQ1 подключаемого к микроконтроллеру. Нелегко подсчитать, что при частоте кварцевого резонатора 10 МГц в программе, при 8-ми раз-

рядном ШИМ, можно задать минимальную частоту ШИМ – $10000000 \text{ Гц} / 1024 \cdot 510 = 19,15 \text{ Гц}$ и максимальную – $10000000 \text{ Гц} / 510 = 19607,8 \text{ Гц}$. В регуляторе частота ШИМ задана максимальной – 19607,8 Гц. Для того, что бы выходное значение напряжения регулятора увеличивалось, необходимо с увеличением относительного значения, индицируемого на индикаторах увеличивать коэффициент заполнения μ ШИМ-сигнала. $\mu = t_{\text{и}} / T_{\text{п}}$ где $t_{\text{и}}$ – длительность импульса ШИМ-сигнала; $T_{\text{п}}$ – период ШИМ-сигнала. Максимальный уровень выходного напряжения регулятора будет при $\mu = 1$. В начале статьи показана фотография регулятора. На индикаторе регулятора задано максимальное относительное значение выходного напряжения.

В регуляторе три основных функциональных узла. Это генератор ШИМ-сигнала выполненный на базе микроконтроллера AT90S2313, сглаживающий LC-фильтр и усилительный каскад, выполненный на транзисторе VT1. Индикатор HL1 управляется с вывода 11 микроконтроллера DD1. С порта В микроконтроллер DD1 управляет клавиатурой (кнопки S1...S3) и динамической индикацией. Динамическая индикация собрана на транзисторах VT1, VT2, сдвоенного цифрового семисегментного индикатора HG1. Резисторы R5...R12 токоограничительные для сегментов вышеуказанных индикаторов. Коды для включения индикатора HG1, при функционировании динамической индикации поступают на порт В микроконтроллера DD1. Для функционирования клавиатуры задействован так же вывод 6 микроконтроллера DD1. Рабочая частота 10 МГц микроконтроллера DD1 задается генератором с внешним резонатором ZQ1. ШИМ-сигнал с вывода 15 микроконтроллера DD1 через резистор R4, поступает на LC-фильтр (L1, C4) и далее на базу эмитерного повторителя (транзистор VT1).

В интерфейс устройства входят клавиатура (кнопки S1...S3), индикатор HL1, и сдвоенный семисегментный индикатор HG1. Кнопки клавиатуры имеют следующее назначение:

S1 (#) – увеличение на единицу относительного значения выходного напряжения (в %) при удержании данной кнопки в нажатом состоянии более 2 секунд, значение выходного напряжения индицируемое на дисплее увеличивается на 5 единиц за 1 секунду;

S2 (*) – уменьшение на единицу относительного значения выходного напряжения (в %) при удержании данной кнопки в нажатом состоянии более 2 секунд, значение выходного напряжения индицируемое на дисплее уменьшается на 5 единиц за 1 секунду;

S3 (C) – выключение регулятора, при выключении регулятора выключается индикатор HL1, на выводе регулятора устанавливается значение напряжения равное нулю.

Системный сброс микроконтроллера DD1 осуществляется сигналом низкого уровня, через RC-цепь (резистор R3, конденсатор C3). Сразу после подачи питания инициализируются регистры, счетчики, стек, таймеры T/C0 и T/C1, сторожевой таймер, порты ввода/вывода. При инициализации индикатор HL1, отключен. На индикаторах HG1, HG2 индицируются нули.

Для перевода устройства в рабочий режим необходимо кнопками S1 (#), S2 (*) установить необходимое значение выходного напряжения. При значении выходного напряжения, отличном от нуля будет включен индикатор HL1. Для выключения необходимо нажать на кнопку S3 (C), при этом на выходе устройства установится нулевое значение выходного напряжения.

Программа состоит из трех основных частей: инициализации, основной программы, работающей в замкнутом цикле и подпрограммы обработки прерывания от таймера T/C0 (соответственно метки INIT, SE1, S0).

В основной программе происходит инкремент, декремент заданного значения ШИМ (заданного значения выходного напряжения). В подпрограмме обработки прерывания от таймера T/C0 происходит опрос клавиатуры и перекодировка двоичного числа значений времени в код для отображения информации на семисегментных индикаторах и отображения разрядов в динамической индикации.

В памяти данных микроконтроллера с адреса \$60 по \$61 организован буфер отображения для динамической индикации.

Каждый байт из функциональной группы в цикле, в подпрограмме обработки прерывания таймера T/C0 (метка S0), после перекодировки выводится в порт В микроконтроллера. Для включения индикаторов HG1, HG2 необходимо установить лог. 0 на выводах 2, 3, микроконтроллера DD1 соответственно. Так, например для того чтобы на индикаторе HG1 индицировалось число «1», необходимо двоично-десятичное число расположенное по адресу \$60 перекодировать, вывести в порт В микроконтроллера и установить лог. 0 на выводе 2 микроконтроллера DD1. Записывая поочередно после перекодировки, в цикле, в порт В микроконтроллера байты из функциональной группы буфера отображения, и лог. 0 на соответствующий выводы порта D мы получаем режим динамической индикации.

При нажатии на кнопку S1 относительное значение выходного напряжения на дисплее увеличивается на единицу. Одновременно запускается счетчик организованный на R2, формирующий интервал 2 сек. Если кнопка удерживается более 2 секунд, значение индицируемое на дисплее увеличивается на 5 единиц за 1 секунду. Интервал времени в течении которого происходит

увеличение времени организован в R1. При отпускании кнопки S1 все вышеуказанные счетчики обнуляются.

Совершенно аналогичным образом организована работа кнопки S2 для уменьшения относительного значения выходного напряжения, индицируемого на дисплее. При нажатии на кнопку S2, текущее значение индицируемое на дисплее уменьшается на единицу. Если кнопка удерживается более 2 секунд, значение индицируемое на дисплее, уменьшается на 5 единиц за 1 секунду. Счетчики приведенного алгоритма для кнопки S2 организованы соответственно в регистрах R3, R4.

В регистре R22 осуществляется выбор разрядов в динамической индикации. При инициализации в R22 заносится число 0b00000001. При каждом обращении к подпрограмме обработки прерывания единица сдвигается влево, подготавливая включение следующего разряда.

В подпрограмме так же осуществляется проверка: не вышла ли единица за пределы разрядной сетки, т. е. после числа 0b00000100 в R22 загружается снова 0b00000001.

Все флаги, которые используются при работе программы, выполнены на регистрах R24, R25. Назначение каждого флага приведено в тексте программы. Файл прошивки можно скачать с сайта издательства <http://www.rapublish.com.ua>

В принципиальной схеме (рис. 1) применены конденсаторы C1, C2, C5, C6 типа K10-17а. Конденсатор C3, C7 типа K50-35, конденсатор C4 типа K50-24. Конденсатор C5 устанавливаются между цепью +5V и общим проводником микроконтроллера DD1. В схемах применены резисторы типа C2-33H-0.125.

Дроссель L1 выполнен на магнитопроводе типа МП140. Типоразмер магнитопровода – K28 x 16 x 9. Обмотка дросселя содержит 150 витков провода ПЭТВ-2 0,28.

Сдвоенный индикатор HG1 зеленого цвета типа DA56-11GWA. Подойдут любые, другие индикаторы с общим анодом и приемлемой яркостью свечения, например отечественные типа АЛС321. Можно подобрать другие, более наглядные, или с другими габаритными размерами, элементы индикации, с учетом оговоренных выше требований. Индикатор HL1 типа ЗЛ341К красного цвета, можно подобрать абсолютно любой с $I_{пр} = 10 \text{ мА}$.

Литература

1. Голубцов М. С., Кириченко А. В. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному // Изд 2-е испр. и доп. – М.: СОЛОН-Пресс. – 2005. – 304 с.
2. Ежков Ю. Экспоненциальной электронный регулятор громкости // Радио. – 1997. – №11. – С.15-16.

Шаговые двигатели – это особый класс двигателей постоянного тока. Они кардинально отличаются от привычных коллекторных двигателей. Главное отличие шагового двигателя от двигателей других типов в том, что поворот его ротора осуществляется на некоторый, заданный конструкцией и схемой управления, строго определенный угол (шаг). Отсюда и главное преимущество шаговых двигателей – возможность точно позиционировать положение его ротора и удерживать его в этом положении без использования специальных муфт и тормозов (достаточно просто не снимать напряжение с обмоток). Еще одно важное достоинство двигателей этого типа в том, что максимальный момент ротора достигается на малых скоростях вращения. Это позволяет отказаться от сложных дорогостоящих редукторов, которые трудно изготавливать в радиолюбительских условиях. Эти два основных фактора делают шаговые двигатели незаменимыми при конструировании различных исполнительных механизмов, например, для управления манипуляторами в робототехнике, в станках (для подачи резца или фрезы) и т.п. Отсутствие коллектора делает шаговые двигатели практически вечными.

Как уже отмечалось, шаговые двигатели требуют особых, совершенно иных, чем для коллекторных или многофазных двигателей (с которыми их порой путают), схем управления. Этот факт является основным камнем преткновения особенно для начинающих радиолюбителей или радиолюбителей по той или иной причине не желающих или не имеющих возможностей использовать для этой цели микропроцессорные системы управления.

Однако насколько ли сложны такие схемы управления, всегда ли необходимо применения в схемах управления шаговыми двигателями дорогих специализированных микросхем или микропроцессоров?

Рассмотрим три базовые схемы управления шаговыми двигателями, которые помогут радиолюбителям в их освоении.

На рис. 1 показана простейшая схема управления для униполярных двигателей [1]. Такой двигатель имеет отвод от середины обмотки, что значительно упрощает схему драйвера.

Внимание! В первоисточнике [1] имеются ошибки в подключении IC1.

Схема не содержит дефицитных элементов, выполнена на двух ИМС 74-й серии (можно использовать и советские аналоги). Направление вращения двигателя определяется положением переключателя S1 (DIRECTION). Скорость вращения двигателя задается любым внешним генератором импульсов. Такой перестраиваемый по частоте генератор можно сделать, например, на ИМС таймера 555 (рис. 2).

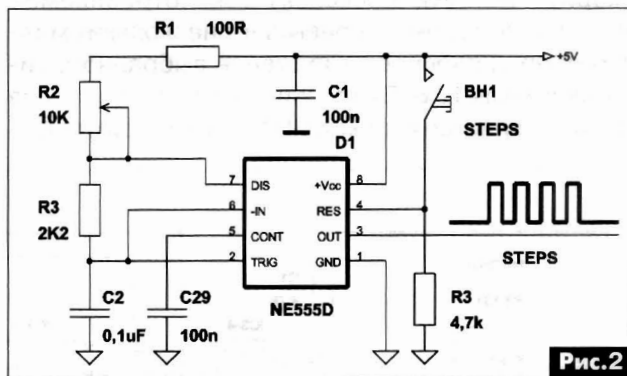


Рис. 2

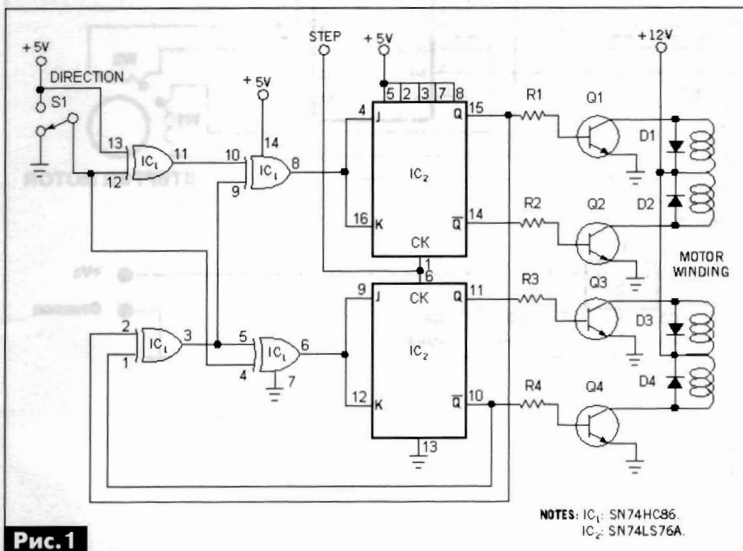


Рис. 1

NOTES: IC1: SN74HC86.
IC2: SN74LS76A.

В качестве драйвера Q1-Q4 могут использоваться любые транзисторы с коэффициентом усиления по току не ниже 100 при заданном токе коммутации. Ток определяется сопротивлением обмоток двигателя по постоянному току и его напряжением питания (+12V на рис. 1). Но лучше использовать в качестве драйвера подходящие MOSFET, например, IRF7470 ($V_{DSS}=40V$, $R_{DS(on)} \max=13m\Omega$, $I_D=10A$). Резисторы R1-R4 могут быть номиналом не ниже 470 Ом (в случае использования MOSFET эти резисторы необходимо оставить). В качестве диодов D1-D4, гасящих обратный импульс напряжения, можно использовать недорогие диоды 1N4007. Две более сложные схемы управления маломощными уни-

полярными и биполярными двигателями можно посмотреть в [2, 3]. Удобный к применению простой и недорогой вариант схемы управления биполярным двигателем с напряжением до 36 В и током до 0,6 А показан на **рис. 3** [4]. Схема пригодна и в качестве недорогой тестовой платы и обеспечивает работу двигателя в оптимальном пошаговом режиме с перекрытием фаз. Автор использовал схему для управления двигателем малой мощности 20M020D2B 12В/0,1А (каталог Distrelec 37-13-13).

Схема состоит из тактового генератора (IC3-1 и IC3-2), двунаправленного двухфазового формирователя на D-триггерах IC2 (SN74HC74D), схемы выбора направления вращения (IC3-3 и IC3-4) и драйвера IC1 L293DD (SGS-THOMSON Microelectronics). Можно использовать и драйвер L293D (Texas Instruments Inc.). Микросхема драйвера имеет встроенные гасящие (кламперные) диоды и схему теплового отключения, устанавливать ее необходимо с обеспечением теплоотвода, который выполняется проводниками на печатной плате [5]. На схему подается напряжение питания в зависимости от типа двигателя. Питание формирователя осуществляется от стабилизатора напряжения, который должен обеспечить питание +5В на схему управления. В схеме использован недорогой линейный стабилизатор L7805ABD (корпус D2PAK), поскольку ток потребляемой формирователем не превышает нескольких миллиампер, а рабочее напряжение выбранного типа двигателя 12 В. Включение шагового двигателя осуществляется кнопкой BH1 или это может быть

любой сигнал, например, от датчика или схемы с открытым коллектором.

Цепь на транзисторе Q1 обеспечивает надежный запуск генератора. Такой принудительный пуск необходим, потому что генераторы, выполненные на основе двух (а не обычных трех) CMOS или TTL инверторов, иногда оказываются неустойчивы после включения (могут возбуждаться с частотой порядка 18 МГц). Команду на включение двигателя нужно подавать с некоторой задержкой после подачи питания. Рекомендуется давать задержку в несколько миллисекунд. Конденсатор C5 устраняет влияние «дребезга» контактов кнопки управления. Вращение ротора двигателя будет осуществляться в течение всего времени пока нажата кнопка или подан сигнала низкого уровня в точку «А». Во втором случае конденсатор C5 не нужен. Направление вращения зависит от положения выключателя S1. Вместо выключателя также могут быть также использованы любые подходящие сигналы, например, от концевого выключателя, выключателя остановки с таймером, пусковым механизмом или любыми цепями с открытым коллектором, подключенные в точку «В» вместо выключателя S1. Светодиод D1 – это индикатор подачи импульсов вращения «STEP». Он светится в режиме вращения двигателя. Скорость вращения двигателя зависит от его технических характеристик (от угла шага) и частоты тактового генератора. Временная диаграмма работы формирователя описываемой схемы управления показана на **рис. 4**.

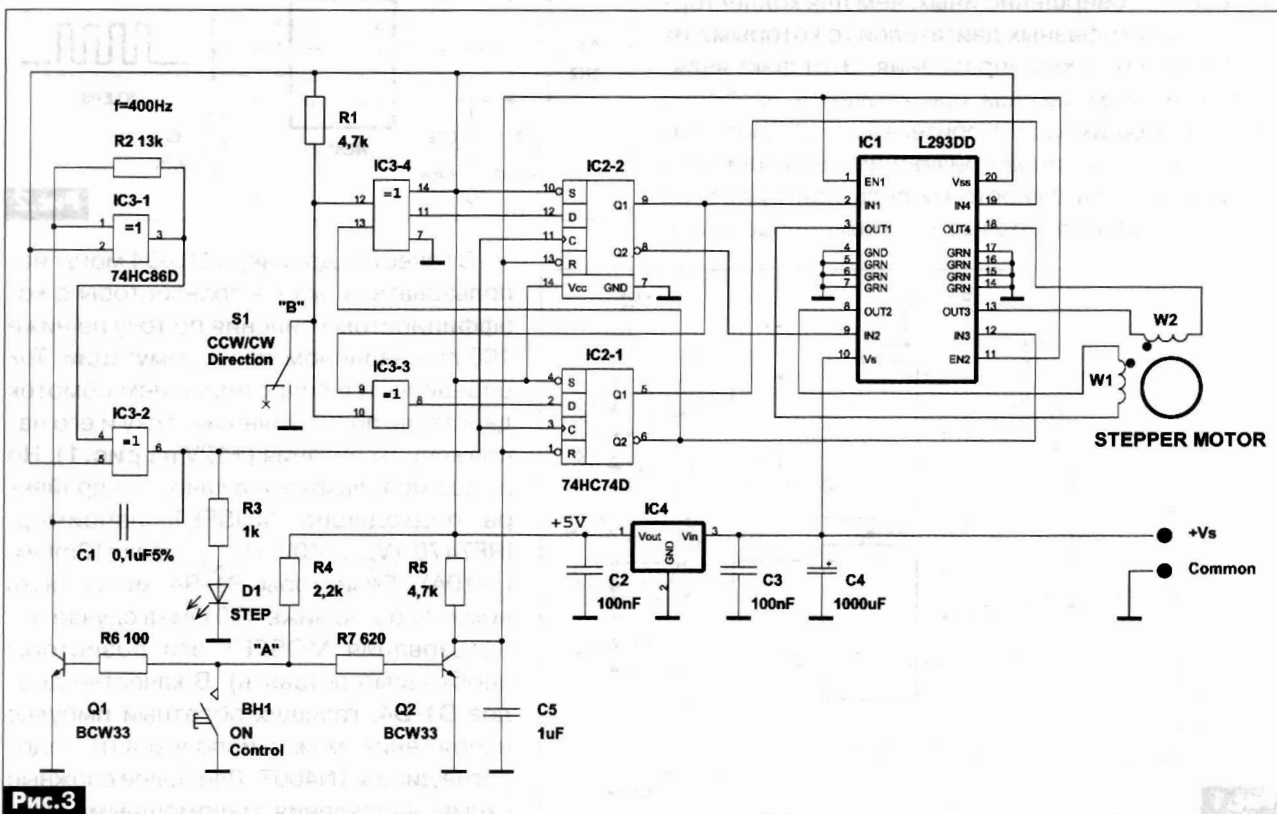


Рис. 3

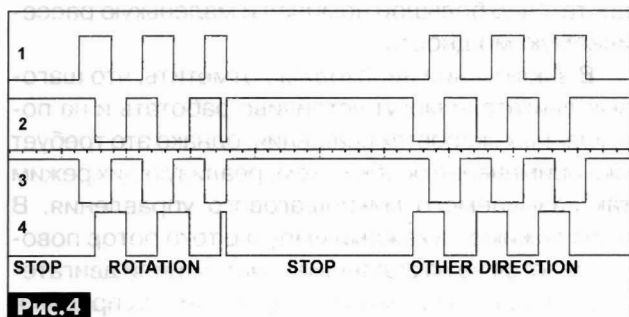


Рис.4

Если используются двигатели с четырьмя обмотками, то допустимо устанавливать ИМС драйвера L293 в параллель по цепям управления. Каждый драйвер управляет своей парой обмоток. В режиме удержания (режим, когда управляющие импульсы не подаются, но сам формирователь и драйвер не выключены) для уменьшения тока потребления и нагрева двигателя одну из ИМС можно выключать. Для этой цели используют входа EN (выводы 1, 9, 11, 19) ИМС одного из драйверов. Такой вариант автором применялся для более мощных гибридных шаговых двигателей серии V9728 12В/0,6А (RS-каталог 440-458). Для двигателей с большим током, например, для гибридного двигателя серии DSH56 5В/1А (аналогичный по RS-каталогу 440-442), особенно если он используется в режиме форсированного начального тока, необходимо использовать драйверы с ограничением максимального тока. Для этих

целей можно использовать, например, ИМС драйвера типа LMD18245 (3А, 55В) или аналогичный ему. ИМС драйвера типа LMD18245, в отличие от L293DD, является не четырех канальным, а двухканальным драйвером, поэтому для реализации схемы управления требуется две ИМС драйвера. Драйвер LMD18245 выполнен по DMOS технологии, содержит схемы защиты от перегрева, короткого замыкания и выполнен в удобном 15-выводном корпусе TO-220, что позволяет легко отводить от его корпуса излишнее тепло.

Схема тестовой платы на основе драйвера LMD18245 показана на рис.5. В качестве задающего генератора использовалась схема генератора, приведенная ранее (рис.2), но с увеличенным до 4,7 кОм сопротивлением резистора R2. Для подачи одиночных импульсов используется кнопка BH1 «Single STEPS», позволяющая сдвинуть ротор двигателя на один шаг. Направление вращения ротора определяется положением переключателя S1. Включение и выключение двигателя осуществляется выключателем S2. В положение «OFF» выключателя ротор двигателя освобождается и его вращение импульсами управления становится невозможным. Режим удержания «HOLD» уменьшает максимальный ток потребления обмотками двигателя с 2 А до 1 А. Если импульсы управления не подаются, то ротор двигателя остается в зафиксиро-

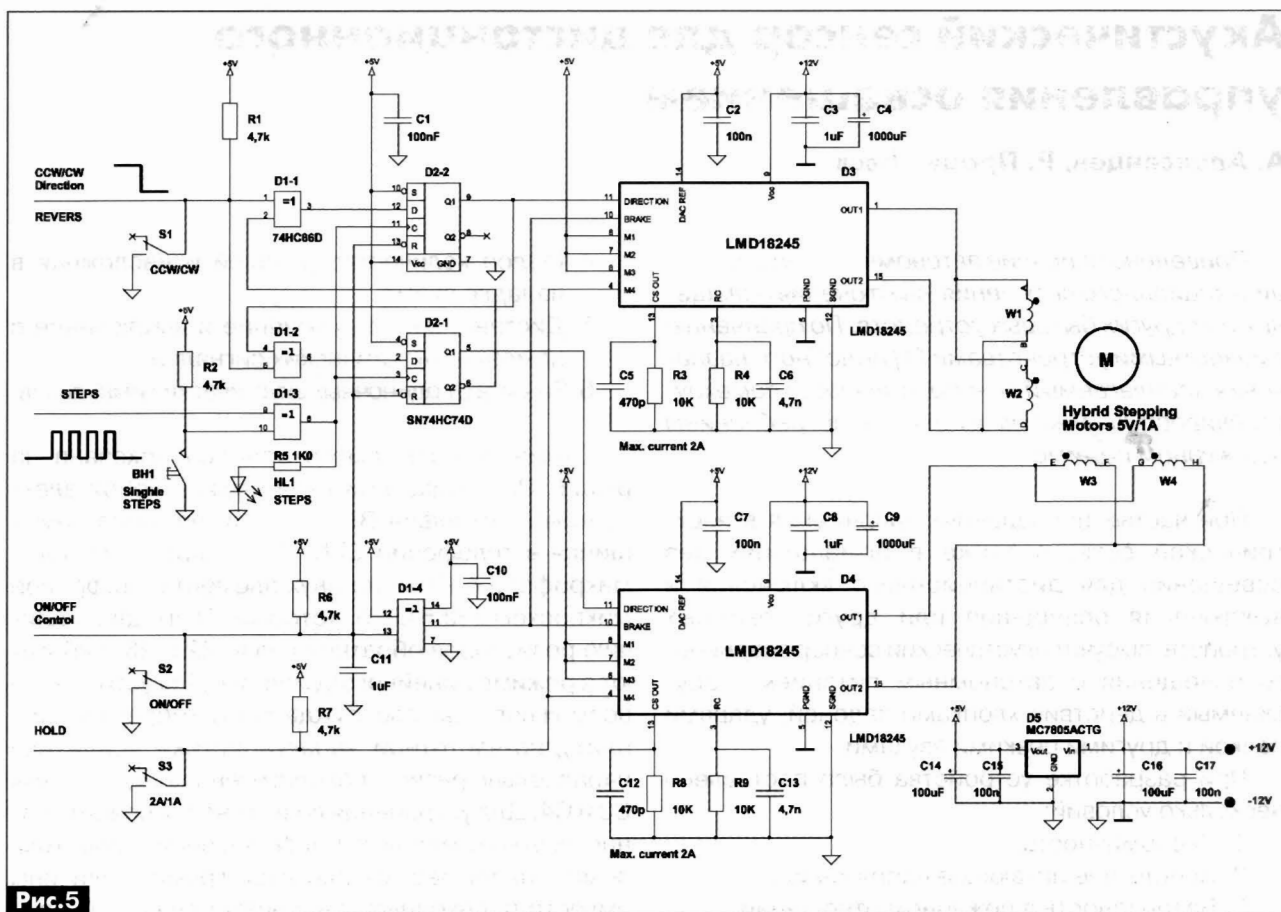


Рис.5

ванном положении с пониженным вдвое током потребления. Если же импульсы подаются, то вращение двигателя в этом режиме осуществляется с пониженным на малых скоростях моментом вращения. Необходимо заметить, что поскольку при полношаговом управлении с перекрытием фаз включены обе обмотки, то ток потребления двигателем удваивается, а схема драйвера должна рассчитываться исходя из требований обеспечения заданного тока двух обмоток (резистор R3, R8).

Схема содержит аналогичный, описанному ранее двунаправленный двухфазовый формирователь на D-триггерах ИМС D2 (SN74HC74D) и схему выбора направления вращения (D1-4 и D1-2). Максимальный ток драйвера задается резистором, включенным в цепь контакта 13 ИМС LMD18245 (резистор R3, R8) и двоичным кодом на контактах цепи управления тока (выводы 8, 7, 6, 4). Формула для расчета максимального тока приведена в спецификации на драйвер [6]. Ограничение тока осуществляется импульсным методом. При достижении максимально заданной величины тока осуществляется его «нарезка» («chopping»). Параметры этой «нарезки» задаются параллельной RC-цепочкой, подключенной к выводу 3 драйвера. Достоинством ИМС LMD18245 является то, что токозадающий резистор не включен непосредственно в цепь двигателя, имеет

достаточно большой номинал и маленькую рассеиваемую мощность.

В заключение необходимо отметить, что шаговые двигатели могут устойчиво работать и на повышенных скоростях вращения, однако это требует уже применения особых схем, реализующих режим так называемого микрошагового управления. В этом режиме на каждый импульс тока ротор поворачивается не на заданный конструкцией двигателя угол (шаг), а на меньший дробный, как правило, равный 1/8, 1/16 или 1/32. Такой режим уменьшает и даже подавляет паразитный резонанс ротора, но требует сложных схем управления с применением микропроцессоров. Драйвер LMD18245 позволяет реализовать такой режим.

Литература

1. Noel McNamara. Simple circuit controls stepper motors // EDN. – 2004. – January 8.
2. UNIPOLAR Stepper Motor Driver (74194) : <http://home.cogeco.ca/~rpaisley4/Unipolar.html>.
3. BIPOLAR Stepper Motor Driver (74194) : <http://home.cogeco.ca/~rpaisley4/Bipolar.html>.
4. Rentyuk V. Control stepper motors in both directions // EDN. – 2010. – March 18.
5. L293, L293D QUADRUPLE HALF-H DRIVERS // Texas Instruments Inc. – 2002.
6. LMD18245 3A, 55V DMOS Full-Bridge Motor Driver // National Semiconductor Corporation.

Акустический сенсор для дистанционного управления освещением

А. Алексенцев, Р. Проць, Львов

Приведено описание автономного сенсора для дистанционного включения-выключения освещения или других бытовых устройств. По сравнению с известными устройствами [1] подобного назначения предлагаемый сенсор отличается помехоустойчивостью и незначительным потреблением в дежурном режиме.

При частых пропадааниях напряжения в электрической сети, а также в помещениях без освещения для дистанционного включения и выключения освещения или других бытовых устройств, выручит акустический сенсор аварийного освещения с автономным питанием, запускаемый в действие хлопками ладоней, ударами палки и другими резкими звуками.

При разработке устройства было поставлено несколько условий:

1. Экономичность.
2. Небольшое питающее напряжение.
3. Безопасность в пожарном отношении.

4. Малое количество деталей и несложная в наладке схема.
5. Дистанционное включение и выключение с помощью акустических сигналов.
6. Защита от одиночных акустических импульсов.

Схема предлагаемого сенсора показана на **рис. 1**. Источником сигнала служит любой электретный микрофон ВМ1, например, использующийся в телефонии СЗН-15. Усилитель сигнала микрофона собран на двух элементах цифровой микросхемы К561ЛЕ5, которые, благодаря наличию резисторов обратной связи R2 и R3, работают в режиме линейного усиления. Для устранения возможного самовозбуждения и коррекции амплитудно-частотной характеристики усилителя параллельно резисторам включены конденсаторы С3 и С4. Для устранения возможности срабатывания схемы от мощных, близких к периодическим, помех, например, от раскатов грома, величины емкости переходных конденсаторов С1 и С3 вы-

браны небольшими. Форма сигнала на выходе элемента DD1.2 может иметь сложную структуру, поэтому, для выделения огибающей этого сигнала, использован амплитудный детектор с удвоением напряжения на диодах VD1 и VD2. Выходное напряжение детектора подается на формирователь импульсного напряжения на элементах DD1.3 и DD1.4. Благодаря положительной обратной связи через резистор R7, охватывающей элементы DD1.3 и DD1.4, формирователь выполняет функцию триггера Шмитта, т.е. выходные импульсы триггера имеют очень крутые фронты, что гарантирует надежный запуск последующей схемы. Порог срабатывания триггера Шмитта и чувствительность всего устройства подбирают потенциометром R4. Выходное напряжение триггера Шмитта поступает на вход линейки из двух D-триггеров, работающих в счетном режиме. Поэтому только после двух «хлопков» подряд на выходе триггера DD1.4 появляется высокий потенциал, который через эмиттерный повторитель VT1 включает осветительное устройство.

Последующие два «хлопка» выключают осветительное устройство, собранное на транзисторе VT2. Оно представляет собой блокинг-генератор, к коллекторной обмотке которого параллельно подключены сверхъяркие светодиоды в количестве 5-7 штук. Через диоды протекают импульсы тока со скажностью 3...4 и частотой 10...23 кГц. Такая схема питания светодиодов имеет высокий коэффициент полезного действия, так как позволяет отказаться от гасящего сопротивления. Средняя величина питающего тока меняется от 32 до 18 мА при уменьшении напряжения батареи GB1 от 6 до 5 В. Если питать светодиоды непосредственно от источника постоянного тока, то потребление тока возрастет до 140 мА.

Для защиты сенсора от случайных редких акустических помех служит цепочка R8C9. При воздействии такой помехи на выходе Q триггера DD2.1 появится высокий потенциал, который через резистор R8 начинает заряжать конденсатор C8. Примерно через 5 с напряжение на нем достигает половины напряжения питания триггера, которое по входу R DD2.1 переводит триггер в начальное положение. Диод VD1 служит для быстрого перехода триггера в начальное положение.

В дежурном режиме ток потребляется только микросхемой DD1 через красный светодиод VD3. Он служит индикатором включения и снижает напряжение питания микросхемы с 6 до 4,2 В. Этим достигается уменьшение тока потребления в дежурном режиме до 1 мА и увеличение коэффициента усиления усилителя DD1.1-DD1.2.

Трансформатор блокинг-генератора содержит две обмотки по 40-50 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,35...0,51 мм, намотанных на ферритовом кольце диаметром 20...22 мм высотой 5...6 мм с магнитной проницаемостью 2000. Для защиты от случайного короткого замыкания нагрузки (в данном случае светодиодов) в схему введен плавкий предохранитель FU1 на ток 0,25 А.

В зависимости от типа примененных гальванических батарей в дежурном режиме устройство сохраняет работоспособность до 3 месяцев. Не исключается также возможность питания устройства от аккумуляторов. Кроме того, вместо светодиодов можно использовать другой исполнительный механизм, например, реле для включения различных бытовых устройств.

Литература

1. Борисевич К. Чувствительный сенсор с задержкой выключения // Электрик. – 2010. – №1-2. – 57-59.

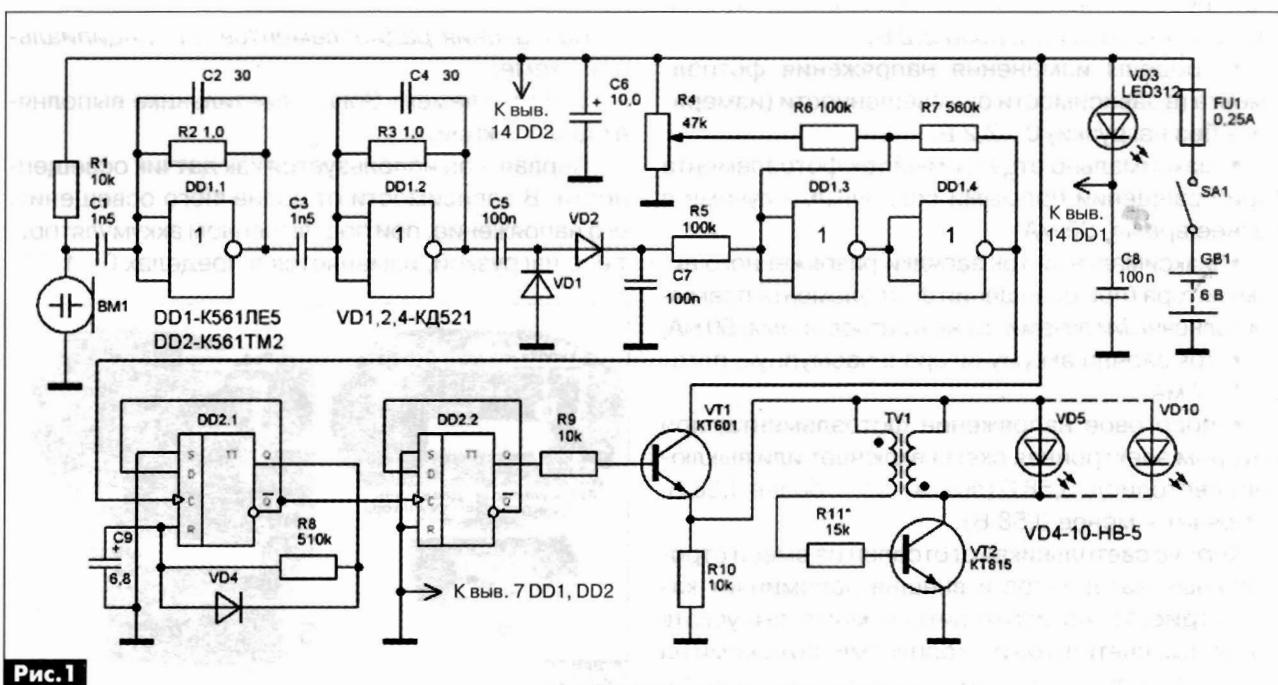


Рис. 1

Ремонт светодиодного светильника с рефлектором и фотоэлементом

Н.П. Власюк, г. Киев

Переносной светодиодный светильник китайского производства (если верить надписи на приклеенной бирке, но если верить штрих-коду (223...), то такой страны-изготовителя вообще не существует), с рефлектором показан на **рис. 1**. Модель светильника ELH-SGL-9066, предназначен он для подсветки небольших объектов. Работает светильник, как и все подобные светильники [1-3], автономно, т.е. днем светодиод выключен, а фотоэлемент, превращая энергию солнца в электричество, заряжает аккумулятор. С наступлением сумерек электронная схема светильника включает светодиод (белого цвета свечения), который, используя запасенную энергию аккумулятора, подсвечивает выбранный вами объект. Особенность светильника – наличие рефлектора, который направляет свечение светодиода горизонтально, поэтому светильником можно подсвечивать номер в вашем доме или вход в дом, или постройки сельского двора.

Характеристики светильника автор получил путем его осмотра, измерений и испытаний:

- тип аккумулятора Ni-Ca (никель-кадмиевый), типоразмер AA, номинальное напряжение 1,2 В, емкость 600 мАч;
- максимальное время ночной подсветки (от полностью заряженного аккумулятора) 8 ч;
- тип фотоэлемента не указан, размеры 54х30 мм;
- максимальное напряжение фотоэлемента (при освещении прямыми солнечными лучами (измерялось без нагрузки) 2,2 В;
- пределы изменения напряжения фотоэлемента (в зависимости от освещенности (измерялось без нагрузки) 0...2,2 В;
- максимально отдаваемый ток фотоэлемента (при освещении прямыми солнечными лучами в летнее время) 60 мА;
- максимальный ток зарядки разряженного аккумулятора (при освещении фотоэлемента прямыми солнечными лучами, то же в летнее время) 50 мА;
- ток заряда аккумулятора в пасмурную погоду 4...7 мА;
- пороговое напряжение фотоэлемента, при котором электронная схема включает или выключает светодиод, 0,58 В (выключает – более 0,58 В, включает – менее 0,58 В).

Корпус светильника изготовлен из смеси строительных материалов и внешне напоминает камень (**рис. 1**), но изготовители могут выпускать подобные светильники с корпусами, похожими на пенек. Аккумулятор светильника помещен в дне

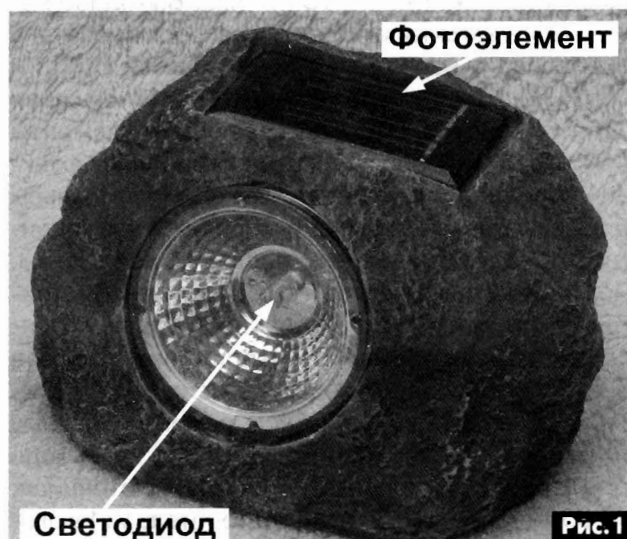


Рис. 1

корпуса в специальный пластмассовый отсек (**рис. 2, а, б**), а электронная (монтажная) плата – внутри корпуса (**рис. 2, б**).

Монтажная плата с электронной начинкой показана на **рис. 3, а, б**. Там же приведены и пояснительные надписи с указанием цвета проводов, подключенных к электронной плате. Если случайно провод оторвется от платы, то по цвету проводов (**рис. 3**) ремонтник легко определит, куда его припаять.

Принципиальная схема светильника показана на **рис. 4**. Нарисована она автором из осмотра монтажной платы, и все обозначения радиоэлементов на ней сохранены такими, как и на монтажной плате, и могут отличаться от требований ЕСКД.

Назначения радиоэлементов в принципиальной схеме:

1. Фотоэлемент Solar в светильнике выполняет две функции.

Первая – он используется как датчик освещенности. В зависимости от солнечного освещения, его напряжение, при подключенном аккумуляторе, т.е. с нагрузкой, изменяется в пределах 0...1,6 В.

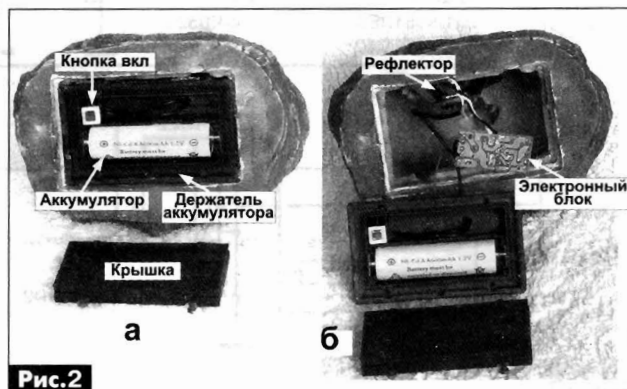


Рис. 2

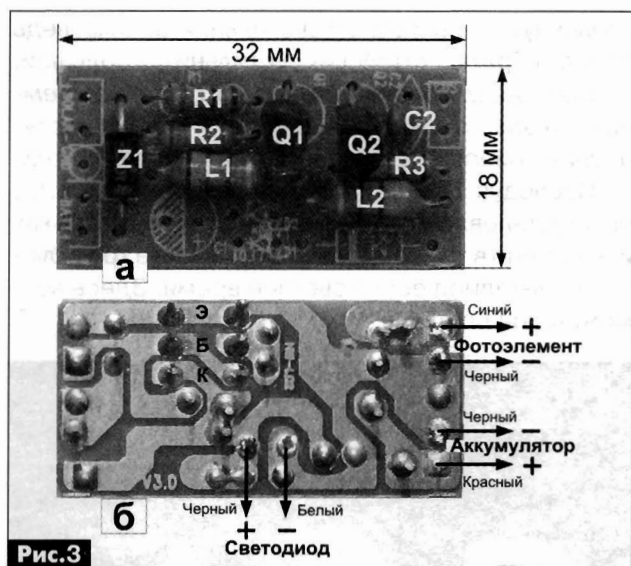


Рис.3

Эту особенность (изменение напряжения) использует электронная схема светильника, которая ночью включает светодиод, а днем выключает.

Вторая – заряжает аккумулятор. Зарядка происходит при превышении напряжения фотоэлемента над напряжением аккумулятора, что возможно днем при достаточном освещении фотоэлемента. Величина тока заряда зависит от степени разрядки аккумулятора и освещенности фотоэлемента. Но максимальный ток заряда происходит при освещении фотоэлемента солнечными лучами под углом 90 град.

2. Транзистор Q1 типа S8050D (n-p-n, 25 В, 1,5 А) (аналог КТ6114В) используется в схеме как ключ, на его базу подается смещение от делителя R1 (10K), R2 (330K). От соотношения этих сопротивлений зависит величина напряжения от фотоэлемента, подаваемая на базу Q1, а следовательно, и его открытие. Открытие происходит при напряжении фотоэлемента более 0,58 В. Когда этот транзистор открывается, то через его эмиттер-коллектор подается минус на базу транзистора Q2 и запускается генератор.

3. На транзисторе Q2 (S8050D) выполнен генератор, назначение которого, совместно с L1, повысить напряжение аккумулятора 1,2 В до импульсного напряжения, оптимального для светодиода, т.е. 3,0 В. Это необходимо сделать, так как

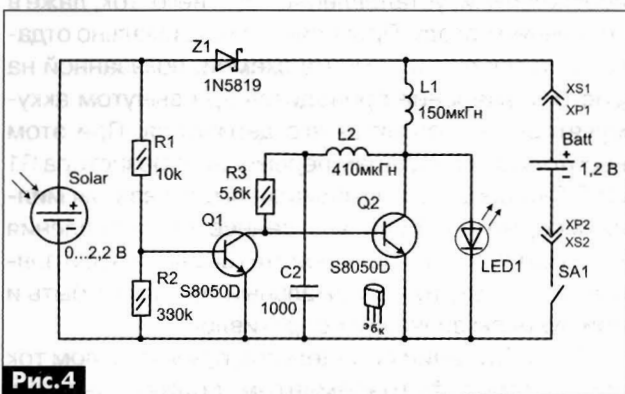


Рис.4

светодиод от низкого напряжения аккумулятора 1,2 В не светится. Если напряжение аккумулятора, по мере его разряда, уменьшается, то пропорционально уменьшается и амплитуда импульсного напряжения, а соответственно, и яркость светодиода. При достижении порогового значения свечение светодиода прекращается.

Частота генератора зависит от величины L2 и C1. Резистор R3 подает смещение на базу транзистора Q2.

4. Индуктивность L1 (410 мкГн) предназначена для накопления энергии при работе генератора, именно за счет этого накопления и происходит повышения напряжения.

5. Аккумулятор Ni-Ca (никель-кадмиевый) с номинальным напряжением 1,2 В и емкостью 600 мАч выдерживает около 500 циклов заряд-разряд, что соответствует времени его срока эксплуатации около 1,5...2 года, после чего его емкость уменьшается, и аккумулятор необходимо заменить.

6. LED1 – светодиод белого цвета свечения диаметром 5 мм, питается импульсным напряжением с амплитудой 3,0 В.

7. SA1 – кнопочный выключатель. Используется для выключения светильника, когда нет необходимости в его работе.

8. Z1 (N5819) – диод Шотки, его назначение предотвращать разряд аккумулятора через делитель R1R2 и обеспечить включение-выключение ключа Q1 только от фотоэлемента, т.е. предотвратить влияния аккумулятора.

Ремонт светильника начинают с определения внешнего проявления неисправности. Но вначале необходимо знать, что аккумулятор с его держателем и выключателем находится в подошве светильника. Для их осмотра, необходимо отвинтить 4 мини-шурупа и снять крышку (рис.3,а). При необходимости «добраться» до электронной платы и светодиода нужно снять держатель аккумулятора, но он приклеен к корпусу светильника термоклеем. Для его отрыва от корпуса необходимо отверткой «подковырнуть» пластмассовый держатель.

Внешние проявления неисправности:

С наступлением сумерек светодиод светильника не включается.

Первая причина – светильник выключен кнопочным выключателем (находится в подошве светильника).

Вторая причина – полное истощение аккумулятора от постоянного недозаряда или длительного хранения. Чтобы проверить эту версию, в светильник необходимо установить заряженный и проверенный аккумулятор. Если при этом светильник заработал нормально, значит неисправный аккумулятор. Для проверки работоспособности снятого аккумулятора можно воспользоваться обычной электролампой от фонарика (2,5 В или 3,5 В) X 0,28 А. Если она светится хотя бы в «вполнакала», то аккумулятор еще «жив», если нет, то он сильно

разряжен и для его восстановления необходимо зарядить от отдельного зарядного устройства. Если заряд не восстановит его работоспособность, то аккумулятор выработал свой ресурс, и его необходимо заменить.

Третья причина – нарушения контакта аккумулятора в держателе. Для восстановления контакта необходимо его зачистить и смазать силиконовой смазкой или техническим вазелином, или, в крайнем случае, солидолом.

Четвертая причина – обрыв тонких соединительных проводов от монтажной платы. Плата «висит» на проводах, и от сотрясений провода легко отрываются. Производители не закрепили плату. Чтобы убедиться, что плата «висит», достаточно потрясти светильник. Для восстановления необходимо добраться до электронной платы.

Пятая причина – неисправный кнопочный выключатель. Если это так – заменить его.

С наступлением темноты светодиод включается, но светится «в полсилы».

Первая причина – не дозаряжен или «старый», отработавший свой срок, аккумулятор.

Мощность фотоэлемента в светильнике обеспечивает нормальную зарядку аккумулятора на территории Украины только в солнечную погоду и в летнее время. В остальные периоды года: осенью, зимой, ранней весной, когда долго держится пасмурная погода и солнце низко над горизонтом, аккумулятор постоянно не дозаряжается. Он со временем истощается настолько, что не в состоянии обеспечить свечение светодиода. Чтобы проверить эту версию истощенного аккумулятора, необходимо установить в светильник заряженный и проверенный аккумулятор.

Вторая причина – редкая, неисправна электронная схема, не преобразует напряжение аккумулятора с 1,2 В в 3,0 В, а в значительно меньшее, скажем, в 2,7 В. Чтобы проверить эту версию, необходимо установить в светильнике заряженный и проверенный аккумулятор, если светодиод светится ярко и продолжительное время, значит, электронная схема исправна. Если светодиод все равно светится «в полсилы», причину надо искать в электронной схеме (рис.4). Для выяснения причины нужно осмотреть монтажную плату. Далее осциллографом проверить импульсное напряжение на светодиоде, оно должно составлять 3,0 В, если занижено, то проверить исправность транзисторов и индуктивность L и при необходимости заменить.

Третья причина – тоже редкая. В светильнике установлен старый, неярко светящийся светодиод. Проверяется подачей на светодиод напряжения от трех батареек 1,2 В x 3 шт. Если подтвердится, что светодиод слабо светит, его следует заменить.

При покупке светодиодного светильника с фотоэлементом пользователю необходимо проверить его работоспособность. Если вы покупаете много светильников, то вероятность, что вам

«подсунут» неисправный светильник, велика, ведь процент брака в китайских светильниках большой.

Светодиод включается не с наступлением темноты, а значительно раньше, т.е. в начале наступления сумерек и даже днем, в пасмурную погоду.

Исследуя 10 подобных светильников (рис.5), было установлено, что семь из них включаются как и положено в темное время, а остальные три включают светодиод еще в светлое время. Здесь возможны три причины.



Первая и основная причина – неисправный или бракованный фотоэлемент. Такой фотоэлемент даже в пасмурную погоду, не говоря уже про сумерки, не может выработать напряжение, необходимое для выключения светодиода, т.е. более 0,58 В. Выявляется неисправный фотоэлемент измерением напряжения на контактах держателя аккумулятора в пасмурную погоду и при вынутом аккумуляторе. Исправный фотоэлемент должен четко выдавать напряжение, 2,0...2,2 В. Если напряжение сильно занижено, например 0,3 В, то фотоэлемент неисправен.

Вторая причина – слабая мощность фотоэлемента, т.е. при нагрузке он не может выдать необходимый, установленный для него, ток, даже в солнечную погоду. Проверяется максимально отдаваемый ток фотоэлемента схемой, показанной на рис.6. Измерение проводится при вынутом аккумуляторе, на контактах его держателя. При этом необходимо вращением переменного резистора R1 (100 Ом) добиться максимального показания миллиамперметра. Если внутреннее сопротивление миллиамперметра большое, что бывает в электронных приборах, то максимальный ток может быть и при нулевом значении сопротивления R1.

При облучении солнцем под прямым углом ток выдаваемый фотоэлементом должен быть не

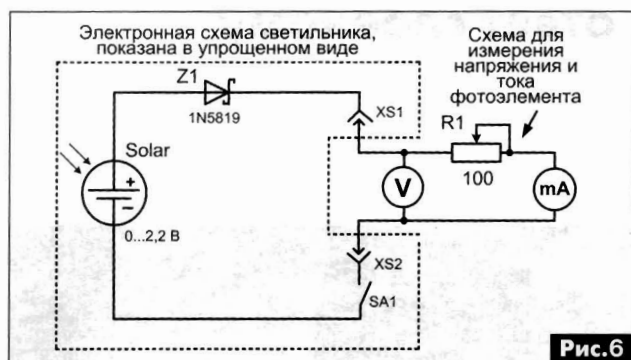


Рис.6

менее 40 мА, если он намного меньше, например, 5...10 мА, то фотоэлемент неисправен, и его надо заменить. Правда, иногда неисправный фотоэлемент удастся восстановить, нажав на него пальцами, в таком случае восстанавливается контакт внутри фотоэлемента, соединяющий между собой составные элементы.

Третья причина – разброс коэффициентов усиления транзисторов Q1 (S8050D), из-за чего светильники включаются при разной освещенности. Для устранения неисправности необходимо «добраться» до электронного блока светильника и подобрать соотношения величин резисторов в делителе R1R2 (рис.4). Лучше всего это сделать с помощью одного переменного резистора на 330 кОм и путем его регулировки подобрать необходимое сопротивление. После чего установить постоянные резисторы.

Четвертая причина – в делителе R1 (10K), R2 (330K) (рис.4) ошибочно установлены резисторы, не соответствующие схеме. Для проверки этой версии необходимо измерить величины этих резисторов. При этом придется их выпаять, так как транзистор Q1 искажает истинные значения сопротивления резисторов. Если это подтвердится, то действовать так, как указано в третьей версии (см. выше).

Недостатки светильника

Первый недостаток – недостаточная мощность фотоэлемента Solar, из-за чего он не обеспечивает нормальный заряд аккумулятора. В Интернете много жалоб на подобные светильники. Пользователи не понимают, почему светильники вечером светятся короткое время или вообще не включаются. Причина в слабом фотоэлементе, он не в состоянии обеспечить необходимый заряд аккумулятора в пасмурную погоду и в осенне-зимний период, когда солнце низко над горизонтом и не посылает на землю достаточно энергии. Со временем аккумулятор полностью истощается и не может обеспечить свечение светодиода.

Как показали исследования, ток заряда аккумулятора в пасмурную погоду уменьшается в 7-10 раз, по сравнению с облучением прямыми солнечными лучами.

Анализ работы подобных светильников показал, что они могут нормально работать (т.е. светить всю ночь) и круглый год только в местах, где мно-

го солнца и не бывает пасмурной погоды, например в Африке. На Украине оптимальная погода для них бывает только летом.

Конструкторам, разрабатывающим подобные светильники, необходимо поработать над более эффективными и мощными фотоэлементами, которые смогут обеспечить достаточный заряд аккумулятора круглый год и в любую погоду, а также над более экономичными электронными схемами и светодиодами.

Недобросовестные продавцы подобных светодиодных светильников с фотоэлементами, рекламируя свой товар, утверждают, что они нормально работают в любом месте и круглый год, но это прямой обман покупателя.

Второй недостаток – монтажная плата висит внутри светильника на тонких соединительных проводах, в результате от сотрясений провода отрываются.

Третий недостаток – корпус светильника непрочный и склонен к трещинам, через которые внутрь просачивается дождевая вода со всеми последствиями.

Четвертый недостаток – изготовители не устанавливают в монтажной плате все радиоэлементы, предусмотренные разработчиками, например, C1, D2 (рис.3).

Такую же электронную начинку, т.е. монтажную плату и принципиальную схему, имеют и другие изделия этого изготовителя, их название «ангелы» (рис.7).



Рис.7

Литература

1. Власюк Н.П. Садовый светильник и его ремонт (Датского производства) // Радиоаматор. – 2009. – №7-8. – С.44.
2. Власюк Н.П. Румынский светодиодный светильник на фотоэлементе // Радиоаматор. – 2009. – №11. – С.30.
3. Власюк Н.П. Китайский садовый светодиодный светильник на фотоэлементе // Радиоаматор. – 2009. – №11. – С.31.

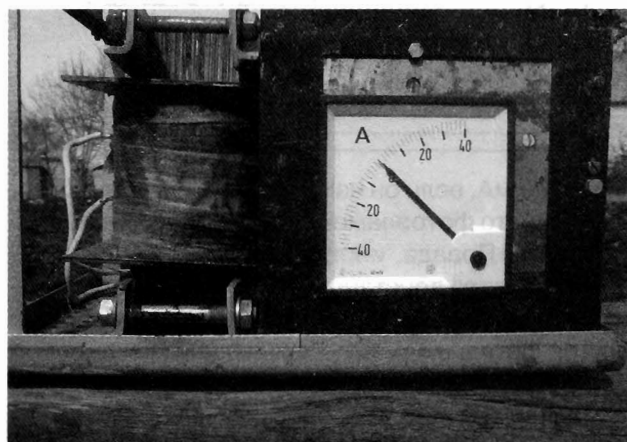
Ура тиристорам, или наш ответ слоеному Чемберлену!

Г. Котов, г. Антрацит, Луганской обл.

В данном материале предлагается схема включения 4-слойных полупроводниковых структур при работе на нагрузку с индуктивной составляющей и обосновывается утверждение, что подобное использование их вполне возможно. Очевидно, вопреки утверждению автора в [1], что тиристоры списывать со счетов еще рано, скорее всего, нужен просто более взвешенный подход с учетом свойств полупроводниковых приборов.

В [1] был опубликован материал, который оказался крайне интересным с теоретической и практической точки зрения. С одной стороны, желание автора [1] во всем разобраться и на все вопросы дать однозначный ответ, безусловно, заслуживает всяческих похвал, но, с другой стороны, как будет показано ниже, в затронутой теме не все так просто и однозначно. Ну а теперь все по порядку.

Все началось с того, что нужно было срочно отремонтировать зарядно-буферное устройство типа ЗБУ-12/10, схема которого показана на рис. 1, а описание дано в [4]. Вскрытие показало, что сгорела сетевая обмотка понижающего трансформатора, которая состоит из двух полуобмоток (1-2, 3-4) по 475 витков провода ПЭВ диаметром 0,8 мм. Эти полуобмотки включены последовательно, выдерживают даже напряжения 380 В в сети. Хотя данное положение нигде не документируется, далее станет ясно, откуда появилось подобное утверждение. Понижающий тран-



сформатор имеет тип магнитопровода ПЛ, набран из Г-образных пластин, сетевая обмотка намотана на отдельной оправке. Вторичная обмотка также намотана на отдельной оправке, имеет 8+48+48+8 витков (19-20-23-26-27) провода ПБД диаметром 2,26 мм. В качестве выпрямителя использовалась схема со средней точкой и диоды Д242А, установленные на пластинчатом радиаторе площадью 280 см². Поверх сетевой обмотки намотана секционированная обмотка с шестью парными выводами (7-13, 8-14, 9-15, 10-16, 11-17, 12-18). Кроме того, на разомкнутом сердечнике, набранном также из Г-образных пластин, имеется дополнительная обмотка (28-29), намотанная проводом ПЭВ диаметром 0,8 мм (524 витка). Разомкнутый сердечник набран встык с зазором 0,5 мм к ПЛ-сердечнику силового трансформатора. Подобная система была разработана с целью регулировки, стабилизации и поддержания тока в нагрузке и тока заряда аккумуляторов, работающих в буферном режиме в системах железнодорожной автоматики, и зарекомендовала себя, как надежная и неприхотливая. Подобные устройства работают на просторах бывшего СССР по 30... 40 лет без выхода из строя.

Ремонтно-технологический участок наотрез отказался ремонтировать ЗБУ-12/10, выдвинув при этом не менее десятка причин своего отказа, поэтому пришлось самостоятельно искать выход из положения. Самой большой проблемой было отсутствие обмоточного провода. Было принято решение отказаться от релейной системы регулировки и

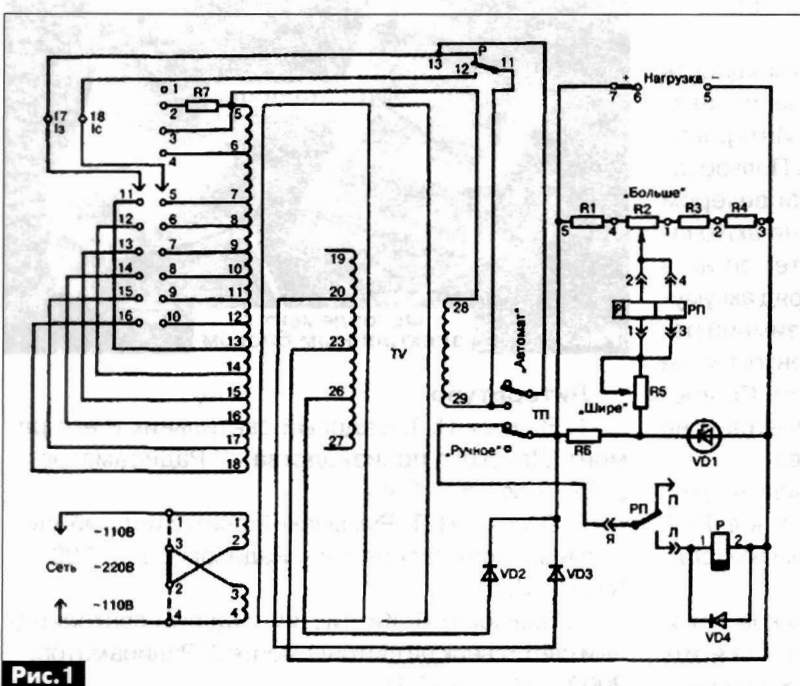


Рис. 1

стабилизации тока заряда аккумуляторов, от дополнительных обмоток и дросселя. Дополнительная обмотка, имеющая 524 витка провода ПЭВ диаметром 0,8 мм, была использована в качестве сетевой. На нее было домотано необходимое количество провода до получения общего количества 570 витков. Разомкнутый сердечник и релейная система автоматики были удалены, а вместо них применен тиристорный регулятор. Расчетная габаритная мощность трансформатора в стали составляет примерно 850 ВА. После сборки сердечника и измерений тока «холостого хода» трансформатора были получены следующие результаты. При напряжении 220 В – 65 мА, при 230 В – 75 мА, при 240 В – 95 мА. Как видно, результат оказался вполне приемлемым. Отсюда был сделан вывод, что заводская намотка 2х475 витков, включенных последовательно, вполне безболезненно допускала появление на входе устройства 380 В при аномалиях в сети.

В своем окончательном варианте схема ЗБУ имеет вид, показанный на **рис.2**, а само ЗБУ имеет вид, показанный на **рис.3,4**. Так как в переделанном виде зарядно-буферное устройство предполагалось использовать для зарядки двух включенных последовательно стартерных аккумуляторов, то вместо двухполупериодного выпрямителя со средней точкой используется 35-амперная диодная сборка – мостовой выпрямитель. Регулировка зарядного тока производится в первичной обмотке. На этом этапе было решено подтвердить (или опровергнуть) утверждения автора в [1].

На самом же деле проблему удалось осветить под иным углом. Для упрощения схемы, как упоминалось выше, регулировку зарядного тока было решено производить включенным в первичку тиристорным регулятором. Для этого пришлось отказаться от симисторов и встречно включенных тиристоров, а применить диодный мост и тиристор, включенный на его выходе. Сделано это было для того, чтобы проверить теорию, предполагающую, что тиристор, работающий с помощью диодного моста на обе полуволны, является сим-

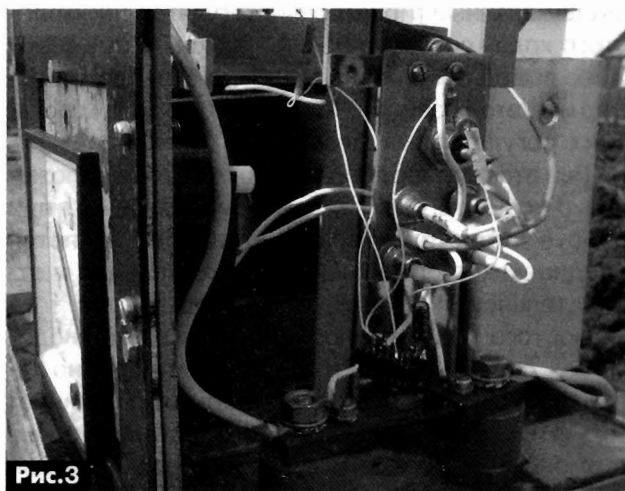


Рис.3

метричным самому себе и не может, работая на индуктивность, значительно искажать форму напряжения. Данное утверждение построено на том, что наибольшее влияние на искажение напряжения оказывает влияние не столько его форма, сколько площадь каждой полуволны, а также пресловутая «ступенька» – явление, известное более из теории и практики аудиоусилителей и характеризующее правильность стыковки полуволн синусоиды при переходе через ноль.

Управляет работой регулятора микросхема КР1182ПМ1, которая имеет внутри детектор нуля [2, 3]. При этом был измерен ток «холостого хода» трансформатора. Все измерения напряжения производились прибором DT-182, а тока – Ц4352. При максимальном сопротивлении между выводами 3 и 6 микросхемы и напряжении в сети 230 В ток «холостого хода» трансформатора составил 85 мА. Заметьте, 75 мА без тиристорного регулятора (см. выше) и 85 мА с ним. Никаких 10-кратных или 5-кратных, или даже 2-кратных скачков. Для чистоты эксперимента дальнейшие опыты решено было продолжить с трансформатором итальянского производства мощностью 800 ВА (**рис.5**). Его ток «холостого хода» при напряжении 230 В составил 85 мА. При включении в сеть 220 В / 50 Гц через

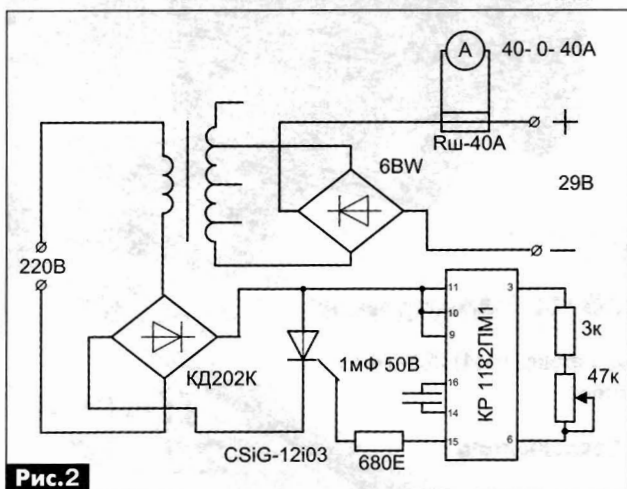


Рис.2



Рис.4

вышеуказанный тиристорный регулятор ток «холостого хода» составил 95 мА. Так как «итальянец» имел вывод обмотки на 380 В, то был сделан замер и на этой позиции. Ток «холостого хода» составил с регулятором и без 25 мА.

Все это подтвердило выдвинутое предположение о том, что самым страшным явлением при работе тиристора на индуктивность является неодинаковое ограничение положительной и отрицательной полуволн, а также всплески тока «холостого хода» трансформатора из-за «недомотки» первичной обмотки. Об этом подробно написано в [5]. При этом трансформатор начинает «стучать», происходит резкое возрастание уровня гармоник и, как следствие, скачкообразное увеличение тока «холостого хода» трансформатора. Такова предлагаемая на всеобщее рассмотрение теория. Она, конечно, может и спорная, но есть факт, свидетельствующий в ее пользу. Нужно упомянуть, что стоимость тиристора и диодного моста выше одного симистора или двух тиристоров, но иного выхода нет.

Очевидно, вопреки утверждению автора в [1], что тиристоры списывать со счетов еще рано, скорее всего, нужен просто более взвешенный подход с учетом свойств полупроводниковых приборов, недопустимо применение неких упрощенно-примитивных схем управления триаками, в которых отсутствуют «ноль-органы».



Рис.5

Литература

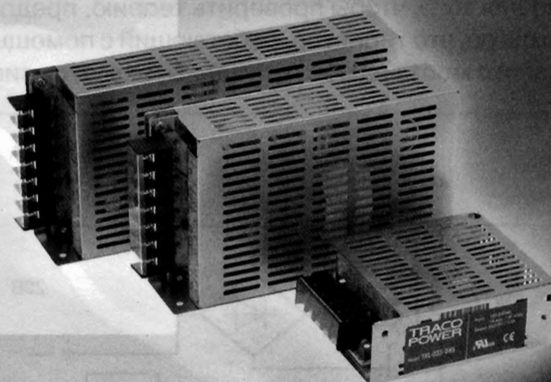
1. Зызюк А.Г. О простых коммутаторах на симисторах и оптронах // Радиоаматор. – 2010. – №2.
2. Нейчев А. Справочный листок. Микросхема КР1182ПМ1 – фазовый регулятор мощности // Радио. – 1999. – №7.
3. Нечаев И. Регуляторы мощности на микросхеме КР1182ПМ1 // Радио. – 2000. – №3.
4. Сороко В.И., Розенберг Е.Н. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Справ. Книга 2.
5. Поляков В. Уменьшение поля рассеяния трансформатора // Радио. – 1983. – №7.

TRACO POWER

www.tracopower.com

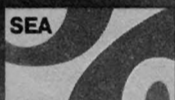
Источники питания серии TXL
мощностью от 25 до 1000 Вт - это качество и надежность подтвержденные временем

- 59 моделей с одним, двумя и тремя выходными напряжениями
- номиналы выходных напряжений от 3.3 до 48 В
- универсальный диапазон входных напряжений 85-264 VAC
- соответствие стандартам безопасности EN/IEC60950, UL/cUL60950
- соответствие стандартам ЭМС EN55022, класс B
- регулируемое выходное напряжение
- защита от короткого замыкания, перегрузки и перенапряжения на выходе
- высокий КПД
- компактный металлический корпус
- гарантия 3 года



e-mail: info@sea.com.ua, <http://www.sea.com.ua>

Официальный дистрибьютор в Украине - ООО «СЭА Электроникс»



тел. многокан.: (044) 296-24-00, тел. / факс: (044) 296-24-10
Региональные представительства:
г. Харьков, г. Донецк, г. Львов,
г. Днепропетровск, г. Одесса, г. Севастополь

**НАМ -
20 ЛЕТ!**

Автомат лестничного освещения (версия 2)

подготовил **Е.Л. Яковлев**, г. Ужгород

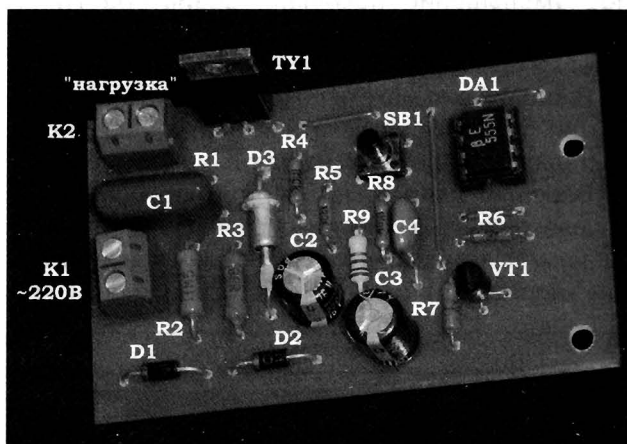
Ранее уже публиковались материалы [2, 3] по исправлению ошибки в зарубежной публикации [1]. В настоящей статье предпринята попытка дальнейшей модернизации автомата лестничного освещения дома на основе ранее опубликованных материалов.

Как было отмечено в преамбуле этой статьи, в иностранной радиолобительской литературе [1] была приведена схема автоматического отключения освещения в подъезде дома, которая содержала ошибку, поэтому оказалась при проверке неработоспособной. В журнале «Радиоаматор» [2] предлагалась корректировка схемы. Вскоре и редакция чешского журнала «Amatérské RADIO» опубликовала исправление схемы. Дальнейшее экспериментирование со схемой показало, что ее можно усовершенствовать.

Действительно, схема рис.2 (ПА7-8/2009, [2]) была работоспособной, но на управляющий электрод симистора TY1 относительно его катода подавалось положительное напряжение. Симистор, соответственно, мог отпираться только в положительные полуволны входного сетевого напряжения питания, а лампа накаливания в его силовой цепи горела в полнакала. При использовании описанного автомата для управления освещением лестничных площадок и пролетов домов такой алгоритм работы был оправдан, как предполагалось, в целях экономии электроэнергии.

Вскоре, однако, жизнь заставила усомниться в целесообразности такой экономии. Действительно, свет принудительно включается жильцами дома или их гостями всего на несколько минут, пока они находятся на «пути» к квартире или из нее. Так зачем включать свет на это короткое время в полнакала ламп? Экономия копеечная, а лишний свет на лестнице еще никому, кроме жуликов, не мешает.

На **рис.1** показана схема дальнейшей модернизации устройства.



Принципиальное отличие схемы от предшествующей состоит в том, что между выходом таймера DA1 NE555 и управляющим электродом ключевого силового симистора ТУ1 установлен транзистор VT1. Если этот транзистор находится в проводящем состоянии, то он шунтирует управляющий переход симистора, и последний будет выключен.

Как только транзистор VT1 запирается нулевым потенциалом выхода (вывод 3) таймера DA1 относительно вывода +Vcc этой микросхемы, снимается и потенциал с базы транзистора относительно его эмиттера. Транзистор VT1 запирается, а симистор TY1 имеет возможность получать через резистор R7 отрицательное смещение с конденсатора C2 фильтра питания схемы.

В схеме **рис. 1** симистор TY1 имеет возможность получать отрицательное смещение управляющего электрода G относительно своего катода A1 независимо от полярности полуволны входного для схемы сетевого напряжения. Это смещение берется с заряженного однополупериодным сетевым выпрямителем конденсатора C2.

Транзистор VT1 может быть относительно маломощным любого типа, например КТ209К. Главное, чтобы он был р-н-р проводимости.

При экспериментах использовались импортные симисторы типа BT136-600E. Отечественные симисторы КУ208Г, к сожалению, имеют очень боль-

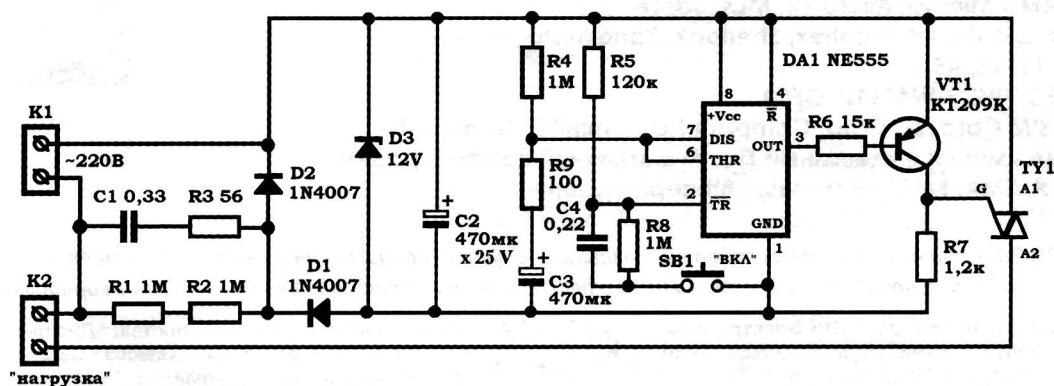


Рис. 1

шой разброс тока отпирания и, как показал эксперимент, более «тупые» – требовалось значительное уменьшение номинала резистора R7, а номинал конденсатора C1 приходилось увеличивать.

Внешний вид макета показан на фото в начале статьи, топография печатной платы – на **рис.2**, расположение деталей на плате – на **рис.3**.

Вероятно, для автомата лестничного освещения нецелесообразно и импульсное управление включением. Напомним, что независимо от длительности удержания в нажатом состоянии кнопки SB1

соответственно, увеличится на время удержания кнопки «ВКЛ» нажатой. Кому это мешает? Схема незначительно упростилась за счет сокращения количества радиокомпонентов, появился «неучтенный плюс» – всем известно, например, как долго и «тщательно» преодолевают лестничные марши маленькие дети, а таймер этого «не учитывал». Вот и приходилось сопровождающему ребенка или «подгонять», или постоянно нажимать кнопки «ВКЛ» на этажах. А теперь «встречающий» может удерживать нажатой кнопку «ВКЛ» около своей квартиры пока к ней не дошел «тихоход», и свет все это время будет гореть.

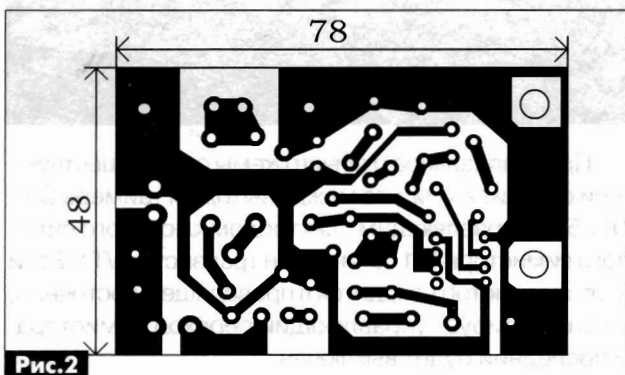


Рис.2

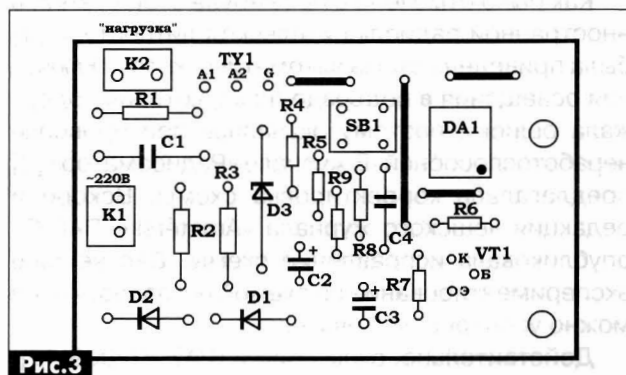


Рис.3

«ВКЛ» нулевой (низкий) потенциал будет подаваться на вывод 2 (TR) лишь на короткое время заряда конденсатора C4. Вот и возникла мысль закоротить цепочку C4R8 перемычкой. Теперь нулевой потенциал управления схемой присутствует на выводе 2 микросхемы DA1 до тех пор, пока нажата кнопка SB1. Длительность выдержки времени автоматом,

Литература

1. Schodistovy automat // Amatérské RADIO. – 2009. – №2. – С.26-28.
2. Яковлев Е.Л. Автомат лестничного освещения // Радиоаматор. – 2009. – №7-8. – С.41-42.
3. Yakovlev E. Oprava // Amatérské RADIO. – 2009. – №11. – С.30.

molex®

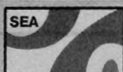
one company > a world of innovation

СЭА Электроникс - официальный дистрибьютор Molex в Украине предлагает со склада:

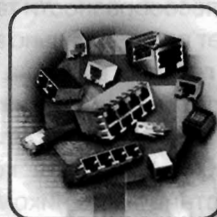
- разъемы Mini-Fit, Micro-Fit, MLX, Sabre
- Spox, C-Grid, KK, Picoflex, Sherlock, PanelMate
- RG 11, 12, 45
- FFC/FPC, DIN41612, QF50
- SIM Card, SD Card, Compact Flash, miniSD, TransFlash
- клеммники и клеммные блоки различной конфигурации
- MMCX, SMA, BNC, различные ВЧ переходники

ООО «СЭА Электроникс» предлагает дополнительные услуги по производству жгутов: автоматическая резка, зачистка и обжимка проводов контактами на профессиональном инструменте производства корпорации Molex

Центральный офис ООО «СЭА Электроникс»:
Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10
телефон: (044) 296-24-00 факс: (044) 296-24-10



Региональные представительства: * Днепропетровск *
* Харьков * Донецк * Львов, * Одесса * Севастополь *
http://www.sea.com.ua e-mail: info@sea.com.ua



Обзор источников питания для бытовой техники

С.А. Елкин, г. Житомир

Быстрое развитие портативных устройств современной бытовой техники и уменьшение напряжения ее питания приводят к необходимости использования совместно с ними не просто каких-либо химических элементов питания, а достаточно энергоемких, которые должны иметь малое внутреннее сопротивление.

Особенно это касается устройств с сервоприводами, например видеокамер и фотоаппаратов.

Несмотря на то, что выбор гальванических элементов, обладающих упомянутыми параметрами, в настоящее время достаточно многообразен, реалии жизни таковы, что на этикетках элементов можно увидеть достаточно много полезной (и не очень) информации, однако указание хотя бы начального значения электрической емкости и режима эксплуатации мне не встречалось. При этом дата выпуска и срок хранения указывались практически всегда.

Достаточно интересные результаты исследования технико-экономических показателей отечественных и зарубежных гальванических элементов и батарей были приведены в [1].

Другое дело – наиболее распространенные цилиндрические аккумуляторы (АК) различных типов, на внешней оболочке которых параметры емкости и рекомендуемые режимы заряда (разряда) имеются практически всегда, а вот указание даты выпуска мне не встречалось.

Следует упомянуть, что при использовании АК также имеются определенные препятствия, которые хоть и не явно, но однозначно заложены в типе эл-

емента и технологии его изготовления.

Например, в документации на электронный тонометр A&D Medical (Япония) модели UB-201, который (рис. 1) питается от двух гальванических элементов



Рис. 1

типоразмера AAA (диаметр 10,5 мм) с напряжением 1,5 В, упомянуто, что использовать прибор с АК не рекомендуется (аналогичные рекомендации можно встретить в инструкциях по эксплуатации и многих других бытовых приборов).

Однако, как показал опыт, практически ежедневное трехразовое использование упомянутого тонометра в течение полутора лет с двумя Ni-MH АК типоразмера AAA (рис. 2) емкостью 0,55 А/ч (с подзарядками по надобности) показали, что такая эксплуатация вполне приемлема, и понижение напряжения питания с 3 до 2,4 В в связи с применением АК заметного влияния на работу прибора не оказывает!

Нормальную работу тонометра модели BMG4906 (рис. 3) от



Рис. 2

доработанного сетевого зарядного устройства (ЗУ) от сотового телефона при пониженном напряжении питания, находящемся примерно в этом же интервале напряжений подтвердил и эксперимент, описанный в [2].

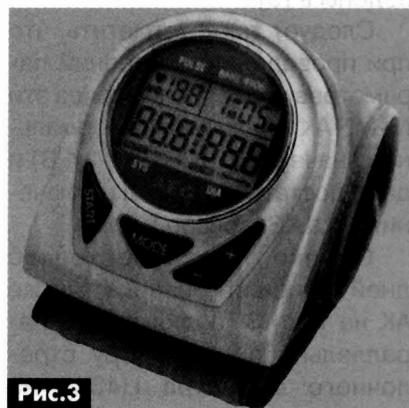


Рис. 3

Чтобы не запутаться в восприятии, достаточно разнообразной и порой противоречивой информации о преимуществах тех или иных современных типов АК, рекомендую ознакомиться с их эксплуатационными плюсами и минусами, которые вполне системно изложены в [3-5].

После ознакомления с упомянутыми выше материалами, очевидно, что изначальный выбор типа АК зависит от реально имеющихся возможностей, задач и условий.

В качестве примера приведу результаты практического применения двух пар Ni-MH аккумуляторов типоразмера AA (диаметр 13,5 мм) с начальной емкостью 2,5 и 2,9 А/ч (рис. 4) в цифровом фотоаппарате «Олимпус X-775» (рис. 5).

Опыт показал, что срок работы этого типа АК, пожалуй, никак не зависит от величины начальной емкости и циклов заряд-разряд (!), а только от времени начала эксплуатации. Примерно через два года после начала не очень активной эксплуатации

все четыре приобретенных одновременно АК оказались негодны для работы в фотоаппарате, что практически сов-



Рис.4

падает с данными, которые приведены в [5].

Следует также отметить, что при проведении измерений параметров сразу после заряда эти Ni-MH АК имели вполне нормальное значение ЭДС (1,3...1,4 В) и даже достаточно большое значения тока КЗ – около 2,5 А.

Однако, через несколько дней хранения проверка этих же АК на ток КЗ (подключение параллельно аккумулятору стрелочного авометра Ц4342 на пределе измерения токов до 2,5 А) уже выглядит как некоторый рывок тока (примерно до 0,5 А) с быстрой последующей установкой стрелки авометра на ноль. Разумеется, что такие результаты измерений позволяют сделать однозначный вывод о наличии сильного необратимого саморазряда в элементе.

Проведение тренировочных циклов заряд-разряд показало, что для данного типа АК в данном состоянии они неэффективны.

Аналогично вели себя и Ni-MH аккумуляторы типоразмера AAA с начальной емкостью 0,9 А/ч (рис.6) при эксплуатации в малогабаритном многофунк-

циональном цифровом звуковоспроизводящем устройстве (рис.7) фирмы Transcend модели T.sonic 520 (которое имеет

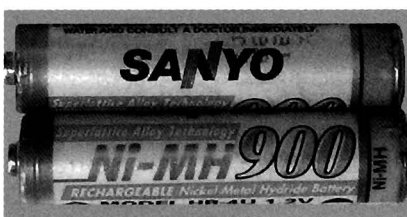


Рис.6

функции УКВ приемника, MP3-проигрывателя и диктофона), АК в котором в процессе эксплуатации разряжались гораздо меньшими (70...80 мА), по сравнению с фотоаппаратом, токами.

Однако, как показала практика, если применить радиолюбительскую смекалку, то даже такой АК можно еще достаточно долго использовать как «резервный» источник питания для электромеханических кварцевых часов [6], скомпенсировав его саморазряд постоянным подзарядом небольшим током от конденсаторного бестрансформаторного сетевого выпрямителя. Реально такой АК в часах (сверх 2-годового ресурса) работает уже 1,5 года. Стоит отметить, что при отключении от сети часы с таким «резервным» источником работают больше суток.

Ко мне обратился знакомый и попросил посмотреть штатные ЗУ и две аккумуляторных батареи «VSB0200 4,8 В 1,2 Аh (Ni-Cd) 7,9W 4,8В» и «VW-VBH20E 4,8В 3,2 Аh (Ni-MH)» от видеокамеры Panasonic NV-S77E на предмет их общей работоспособности и выяснить причину, почему видеокамера работает после за-

рядки штатным ЗУ только около 5 мин.

Осмотр показал, что данное ЗУ было «правильное», с двойным преобразованием и зарядным процессором и, в принципе (поскольку алгоритм зарядного процесса оставался неизвестным), выдавало выходное напряжение и некоторый зарядный ток.

Аккумуляторные батареи (АКБ) также были «правильные», с миниатюрными биметаллическими термореле, упрятыми между цилиндрическими АК. Причем термореле были плотно прижаты к металлическому корпусу одного из АК термоусадочной внешней упаковкой АКБ. Аналогичное решение было использовано и в АКБ осциллографа Fluke (рис.8).

Разумеется, что такая конструкция предполагала разрыв цепи заряда (разряда) при нагреве корпуса АК до определенной температуры, что могло иметь место при КЗ в цепях потребления или неисправностях в ЗУ при заряде АКБ.

Инструментальная проверка параметров АКБ упомянутой видеокамеры, которая была проведена после заряда в штатном ЗУ, показала, что они ровно, без просадок напряжения держали ток разряда порядка одной десятой от их емкости (0,1h). Однако электрическая емкость у обеих АКБ была существенно занижена.

Чтобы не мудрствовать лукаво, АКБ были подвергнуты пробному заряду методом «бульдозера». Он заключался в кратковременном заряде АКБ от блока питания типа Б5-7 током, равным емкости, указанной на упаковке. При этом



Рис.5



Рис.7



Рис.8

значение тока вручную поддерживалось постоянным и контролировалось визуально, а нагрев АКБ также постоянно контролировался биосенсорно.

При нагреве АКБ примерно до 50°C, заряд прекращался, и АКБ подвергалась разряду током 0,1h до напряжения 4 В (1 В на один АК).

В процессе третьего тренировочного цикла заряд-разряд было отмечено существенное увеличение электрической емкости обеих АКБ по сравнению с первой проверкой.

После третьего тренировочного цикла АКБ были заряжены с помощью штатного ЗУ и установлены в видеокамеру, которая была включена в режим съемки. В таком режиме камера проработала около 40 мин, что вполне устроило пользователя.

Приведенные примеры позволяют сделать следующие выводы:

1. При использовании АК и АКБ в тонометрах, видео- и фотокамерах при эксплуатации в «бытовом» режиме (время от времени) их применение вместо гальванических элементов вполне целесообразно, однако необходимо помнить, что АК, в отличие от гальванических элементов, необходимо обслуживать, проводя тренировочные циклы заряд-разряд один раз в месяц [5].

2. При реальной эксплуатации устройств в переносном режиме для их питания желательно иметь два комплекта АК, причем лучше разного типа, которые заряжены в разное время.

Такое решение подтверждает опыт, когда одновременно для работы с цифровым фотоаппаратом «Олимпус FE-120 X-700» были приобретены два Ni-MH АК, емкостью 2,9 А/ч и два Ni-Cd АК емкостью 1 А/ч. Через два года эксплуатации (при прочих равных условиях) Ni-MH АК вышли из строя, а Ni-Cd АК работают вполне сносно уже четвертый год.

3. Возможен и второй вариант, когда имеется один ком-

плект АК и один комплект качественных (алкалайновых) гальванических элементов, которые обладают существенно меньшим саморазрядом. В таком случае, если АК на текущий момент разрядился или заряжаются, наличие гальванических элементов позволит без промедления воспользоваться устройством.

4. Если же устройства реально эксплуатируются как в переносном, так и в стационарном режиме, к упомянутому потребуются наличие в них соединителя для присоединения сетевого источника питания или изготовление муляжа батареек [2, 7] и сетевого ЗУ. Подробное описание варианта использования сетевого ЗУ от сотового телефона для работы с тонометром описано в [2].

5. Из упомянутого очевидно, что при выборе сервисных удобств устройств, которые вы хотите приобрести, всегда необходимо выяснить, что используется в качестве локального источника питания и есть ли соединитель для подключения внешнего источника питания.

6. Не обращайте внимания на рекламные трюки типа «...1000 снимков на одном заряде при оригинальной встроенной АКБ!» или «...Устройство – самое малогабаритное...» т.п., поскольку это хоть на данный момент и так, однако не забывайте и про реалии, которые вас ждут впереди. Хотим мы этого или нет, но рано или поздно, когда «АКБ на 1000 снимков», которым укомплектовано самое малогабаритное устройство, естественным образом придет в негодность. Потом в том же фирменном магазине вам скажут, что в результате стремительно развивающегося технического прогресса такие оригинальные конструкции АКБ уже давно сняты с производства.

Вот тогда ваше, пусть и не новое, но отнюдь не дешевое устройство, и что еще более досадно, не работающее только

из-за отсутствия АКБ оригинальной конструкции, превратится в дорогую и ненужную вещь.

Поэтому выбирайте и приобретайте устройства, источник питания которых конструктивно рассчитан на использование стандартных гальванических элементов или аккумуляторов.

7. Причем если есть возможность выбора между типоразмерами элементов питания AAA и AA, отдавайте предпочтение моделям с батарейным отсеком для типоразмера AA, поскольку разница в ценах на элементы этих типоразмеров, как у гальванических элементов, так и у АК, не существенная, что при явно меньших затратах материалов на производство можно отнести к коммерческим «наворотам», за которые вряд ли стоит платить.

Такой подход и требования к конструкции устройств перед их приобретением минимизирует как ваши моральные, так и экономические потери, которые в противном случае возможны в очень даже недалеком будущем.

Литература

1. Варламов Р. Зарубежные элементы и батареи МЦ системы // Радио. – 1996. – №3. – С.59.
2. Елкин С.А. Сетевой источник питания для тонометра BMG4906 // Радиоаматор. – 2007. – №11. – С.25.
3. АО МКТ-КОММЮНИКЕЙ-ШЕН. Сага об аккумуляторах // Радиоаматор. – 2001. – №2. – С.51.
4. АО МКТ-КОММЮНИКЕЙ-ШЕН. Чудо анализатор аккумуляторных батарей ITEX IQfive // Радиоаматор. – 2003. – №1. – С.59.
5. Самелюк В. Аккумуляторы для мобильного потребителя // Электрик. – 2005. – №7. – С.12.
6. Елкин С.А. Сетевой источник питания с емкостным балластом для «кварцевых» часов // Электрик. – 2008. – №7-8. – С.66.
7. Саржа Ю.П. Фишка – палец 2AA // Электрик. – 2003. – №5. – С.20.

подготовил **С.М. Рюмик**, г. Чернигов

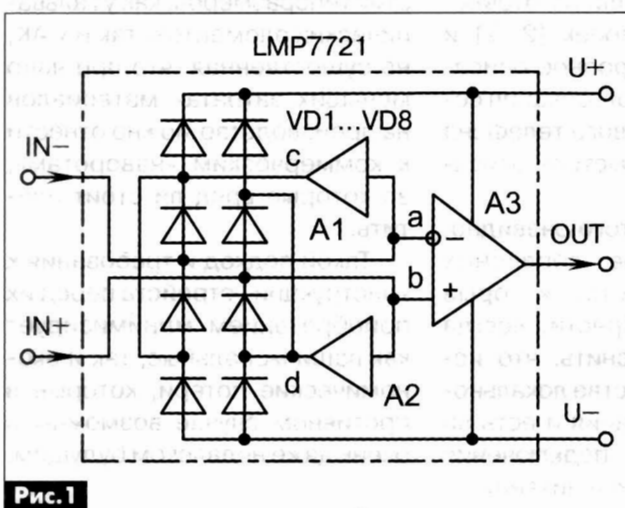


#2010:28 (Практический вопрос).

Как совместить сверхнизкий входной ток в операционном усилителе (ОУ) и эффективную защиту входов микросхемы от перенапряжения?



Стандартное решение с двумя обратно включенными диодами на входах ОУ не подходит, поскольку это вносит большой ток утечки. Следует применить специальный ОУ, в котором предусмотрена защита от перенапряжений при помощи оригинальной схемотехники (**рис. 1**).



Микросхема LMP7721 фирмы National Semiconductor была анонсирована 18 марта 2008 г. Ее особенностью является рекордно низкий входной ток ± 3 фА. Много это или мало? Это всего лишь 20 электронов, регистрируемых за 1 мс.

Повторители напряжения A1, A2 поддерживают равенство потенциалов в узлах «а» и «с», «b» и «d», в связи с чем токи утечки через защитные диоды VD1...VD8 минимальны. Число диодов увеличено в 2 раза по сравнению с обычной схемой.

Параметры ОУ: коэффициент усиления 120 дБ, коэффициент нелинейных искажений 0,0007%, ток потребления 1,3 мА, напряжение питания 1,8...5,5 В, полоса пропускания 17 МГц. Сфера применения ОУ – прецизионные электрометрические измерения, регистрация световых потоков в квантовой, лазерной физике, астрономии.



#2010:29 («Nuts&Volts», 2010, №3, с.29-30).

Читатель Sam Botros интересуется типом пластмассы, которая может использоваться в инфракрасных детекторах движения.



Russel Kincaid («Nuts&Volts») пишет, что инфракрасные лучи хорошо пропускают акриловые пластмассы марки «Plexiglass» (плексиглас). Желательно выбрать специальный плексиглас «Plexiglass Infrared Transmitting» черного цвета, который не только имеет высокую прозрачность в ИК-диапазоне, но и подавляет спектр лучей видимого и ультрафиолетового диапазонов (**рис. 2**, http://www.eplastics.com/Plastic/Plexiglass_Acrylic_Sheet_Infrared_Transmitting).

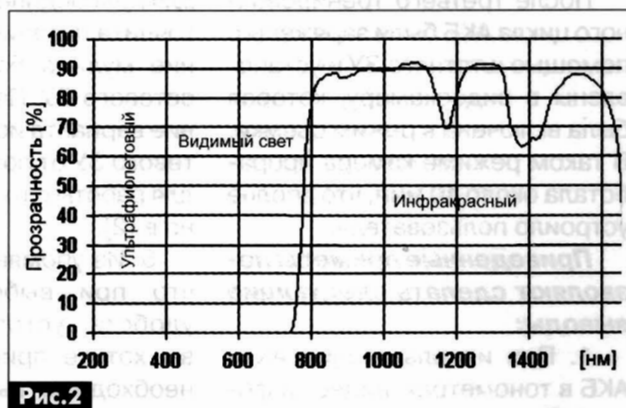


Рис. 2



#2010:30 («Elektronika dla Wszystkich», 2009, №9, с.10-11).

Читатель спрашивает, когда в журнале появятся практические статьи на тему об экономии электроэнергии. Имеются в виду солнечные панели и ветрогенераторы, обеспечивающие бесплатной энергией целое подворье.



Редакция отвечает, что применение солнечных элементов большой мощности пока настолько дорого, что и в богатых странах их применяют редко. Зато вполне реально использование самодельных ветрогенераторов мощностью до 1 кВт. Энергия в них запасается при помощи двух-трех параллельно включенных аккумуляторов 12 В/45 А. Для превращения «ветряного» постоянного напряжения в «сетевое» переменное 220 В дополнительно требуется приобрести или сделать преобразователь AC/DC.

Мощность промышленных ветрогенераторов достигает 1...2 МВт, а высота их установки 50...100 м. В журнале приводится карта Польши с указанием районов, наиболее благоприятных с точки зрения погоды для ветроэнергетики.

Взгляд со стороны

Солнечная энергия в быту – это не только будущее, но и настоящее. Если ограничиться мощностью 50 Вт, то вполне можно

самому сделать солнечную батарею по цене в 2...5 раз дешевле промышленных аналогов (автор В.Германович, Беларусь, <http://germarator.ru/post/148>). Выручает любительская смекалка, когда на интернет-аукционе приобретаются чуть сколотые по внешнему виду, но вполне исправные солнечные элементы. Для ориентира, срок службы солнечных батарей с сохранением 80% начальных параметров составляет в среднем 20 лет.

По части ветроэнергетики Украина могла бы успешно конкурировать с другими странами, учитывая карту, приведенную на **рис.3** (http://www.geomonitoring.ucoz.org/_id/0/2_VelychkoRenewab.pdf,

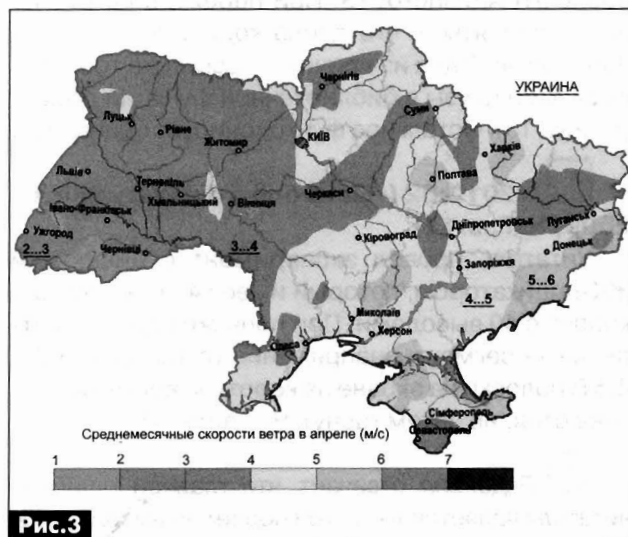


Рис.3

[1]). «Ветропригодных» мест у нас не меньше, чем в Польше. Срок окупаемости промышленных ветрогенераторов – 3...7 лет при сроке службы 20..25 лет. Крейсерская скорость ветра, при которой генератор работает со стопроцентной эффективностью, составляет 9...12 м/с, начальная скорость «раскрутки» – от 2 м/с (см. **таблицу**).

Юридическая сторона вопроса. В Украине допускается устанавливать ветроустановки мощностью до 75 кВт и высотой до 30 метров для

личного некоммерческого использования на собственной территории. Для этого не требуются никакие документы, разрешения или справки. Использование бытовой ветроустановки приравнивается к использованию дизель-генератора и рассматривается наравне с бытовыми электроприборами (по материалам сайта <http://wind.ae.net.ua/index.php/main/index/0/560#113>).



Рис.4

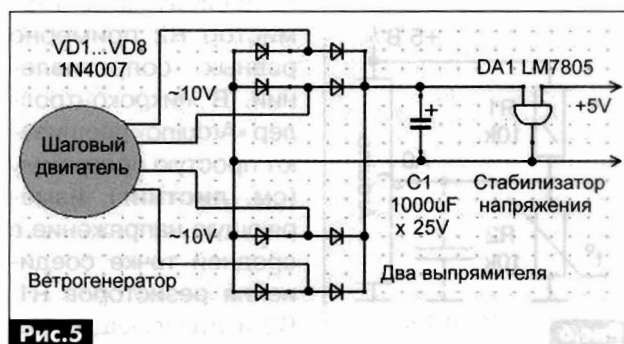


Рис.5

#2010:31 («Elektronika dla Wszystkich», 2009, №8, с. 11).

Читателю нужен термистор NTC 10 кОм, а у него в наличии только обычные термисторы такого же номинала. Можно ли их поставить вместо NTC? И еще. Будут ли работать в качестве замены термисторы PTC с коррекцией схемы?

! Редакция сообщает, что ничего менять не надо, скорее всего, «обычные термисторы» – это и есть широко распространенные термисторы с характеристикой NTC, у которых сопротивление падает с ростом температуры. Термисторы PTC,

Интернет-сайты о ветрогенераторах	Краткое описание
http://www.siciliaimpianti.com/portativnaya-vetrostanciya-konstruktivnye-osobennosti.htm	Ветростанции на базе велосипеда, микроэлектродвигателя, генератора от трактора или автомобиля [2]
http://mobipower.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=98	Ветряк Тэда Байера на велосипедном колесе, 40 Вт при ветре 20 м/с (рис.4)
http://snim.flybb.ru/forum2.html http://forum.qrz.ru/thread21864.html http://snim.flybb.ru/topic177.html	Форумы по ветроэнергетике с описанием практических конструкций и ссылками
http://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=46283	Ветрогенератор на шаговом двигателе 1...9 Вт от флоппи-дисков, принтера, сканера (рис.5)
http://elektrostroyka.ru/article_info.php?articles_id=15 http://wetroenergetika.ru/13%20vetroustanovki.html	Теория, классификация промышленных ветрогенераторов, цены, указания по эксплуатации
http://wetroenergetika.ru/37_17-3-4.html	Ветряк с двухдисковым генератором
http://rosinmn.ru/index.html	Сайт Розина М.Н., посвященный малой энергетике
http://rosinmn.ru/sam/mishenko/mishenko.htm	Дачный ветряк В.Мищенко, 10..15 кВт/ч в месяц
http://c-a-m.narod.ru/oborudovanie/bochkogenerator.html	Ветряной «бочкогенератор» за один день
http://vetronet.com/ http://www.avtonom.com.ua/info/narodnym_umelcam/	Сайт «Народные ветряки» и полезная информация для умельцев по ветрогенераторам

наоборот, увеличивают свое сопротивление с ростом температуры. Конечно, теоретически можно изменить схему так, чтобы поставить РТС вместо NTC, но это сложно и обычно так не делают, поскольку термисторы РТС (позисторы) предназначены в основном не для измерения температуры, а для защиты устройств от больших начальных токов.

Взгляд со стороны

Если заранее не известно, какую характеристику имеет термистор (NTC или РТС), то данный момент легко проверить на микроконтроллерном модуле семейства «Arduino», подключенном к COM-порту компьютера [3]. Для этого к одному из каналов АЦП «Arduino», например, А0 на **рис.6**, подключают образцовый резистор R1

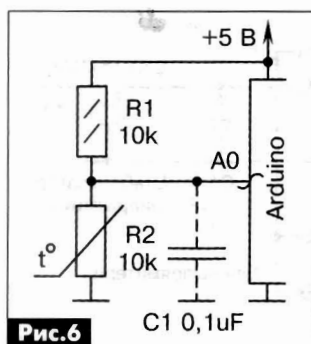


Рис.6

и исследуемый термистор R2 примерно равных сопротивлений. В микроконтроллер «Arduino» прошивают простую программу (см. **ЛИСТИНГ**), измеряющую напряжение в средней точке соединения резисторов R1, R2 и отсылающую результат в компьютер.

Листинг 1

```
1 // "Термистор NTC-РТС", (с) PA10/2010, вопрос? Ответ!
2 // ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА приведена на рис.6,
3 // входной аналоговый порт А0 (выв.23 ATmega168)
4 // =====
5 void setup() //инициализация UART
6 { Serial.begin(9600); //Настройка UART 9600 бит/с
7 }
8 void loop() //Бесконечный цикл основной программы
9 { //Измерение в канале АЦП и перевод в милливольты
10 int analogValue = analogRead(A0) * 49 / 10;
11 Serial.print(analogValue); //0...5000 [mV]
12 Serial.println(" mV"); //Переход на новую строку
13 delay(1000); //пауза 1 с
14 } //Arduino-0018, длина кода 2422 из 14336 байтов
```

Пояснения к листингу.

Строка 10. Переменная «analogValue» может принимать любое значение из диапазона 0...1023, что соответствует напряжению АЦП 0...5 В. Для получения напряжения в милливольтх надо переменную «analogValue» умножить на коэффициент 4,8823 или округленно умножить на 49 и разделить на 10. Кстати, если сначала разделить на 10, а затем умножать на 49, то результат получится слишком грубый.

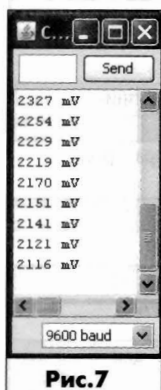


Рис.7

Строка 11. Если сопротивления R1, R2 равны между собой, то на экране монитора должны высвечиваться числа, близкие к 2500 мВ (**рис.7**), иначе следует подобрать резистор R1. Затем нагревают термистор, например, пальцами руки или горячим предметом (аккуратно!) и наблюдают, в какую сторону будет изменяться напряжение. Если в сторону уменьшения, то тер-

мистор имеет характеристику NTC, если в сторону увеличения – значит РТС.

Не исключено, что последовательность цифр на экране монитора при измерениях будет изменяться не плавно вниз или вверх, а скачками. Это означает, что имеются внешние наводки на вход АЦП, например, сетевое напряжение 50 Гц, передаваемое через пальцы рук человека при касании к корпусу термистора. Застабилизировать показания поможет керамический конденсатор C1 (показан пунктиром).

Строка 14. В сентябре 2010 г. на сайте <http://www.arduino.cc/> появилась свежая версия оболочки Arduino-0019. При переходе на нее не надо удивляться, что длина кода увеличится на 306 байтов. Одна из причин – повышена точность выдержки паузы в библиотечной функции «delay» (строка 13). Остальное функционирует одинаково.



#2010:32 («Elektronika dla Wszystkich», 2009, №7, с.11).

Читатель провел эксперимент с цифровым ЖК-индикатором, который имеет 4 знакоместа и корпус с 40 выводами. При попытке подать на отдельные сегменты напряжение от батареи 3,2...4,5 В полоски на экране на короткое время высвечиваются, но затем гаснут. Что делать?



Редакция отвечает, что главной ошибкой читателя является то, что он подает на выводы ЖКИ постоянное напряжение. Управление «жидкими кристаллами» должно производиться знакопеременным (пульсирующим) напряжением, причем постоянная составляющая этого сигнала должна быть равна нулю. В реальности на электроды ЖКИ и на подложку подают прямоугольные импульсы со скважностью 50%. Если при этом сигналы относительно подложки синфазные, то соответствующий сегмент остается светлым (не светится), если противофазные – то сегмент становится темным (светится).

Такая логика работы справедлива для простых многовыводных ЖКИ. Существуют также мультиплексированные индикаторы, в которых встроена управляющая КМОП-микросхема и генератор тактовых импульсов. Их достоинство – меньшее количество выводов и возможность работы через логический интерфейс связи.

Взгляд со стороны

Долговечность ЖКИ, работающих от постоянного напряжения, снижается примерно на порядок. Это обусловлено процессами электролиза и миграции примесей, в результате чего падает контрастность изображения. Образно можно представить себе, что при постоянном напряжении «жидкие кристаллы» твердеют, а знакопеременное напряжение их периодически «перемешивает», не давая затвердевать.

Строго говоря, требование абсолютного отсутствия постоянной составляющей в сигнале нес-

колько преувеличено. В паспортных данных ЖКИ указываются пределы, например, для ИЖКЦ1-4/7 допустимое значение постоянной составляющей управляющего напряжения любой полярности должно быть не более 50 мВ, для индикаторов ЦИЖ-4 – не более 200 мВ и т.д.

На **рис.8** показана типовая схема подключения к МК одноразрядного ЖКИ через специализиро-

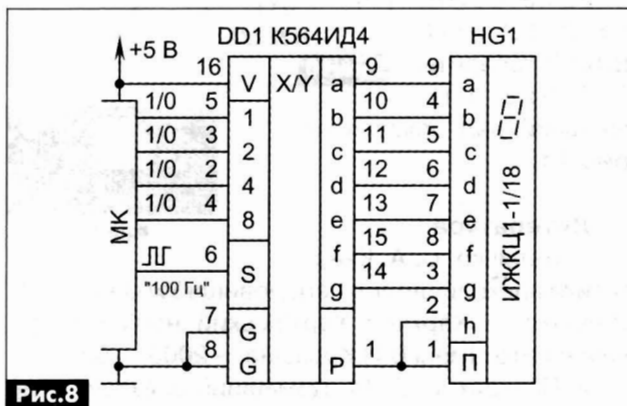


Рис.8

ванный дешифратор К564ИД4, в котором синфазные и противофазные сигналы формируются автоматически от входного меандра 100 Гц.

#2010:33 («Elektronika dla Wszystkich», 2010, №6, с.11).

Читатель пишет, что хотел бы усовершенствовать свой паяльник добавлением в него функции регулировки температуры. Где можно найти схему простого терморегулятора?

! Редакция отвечает, что для обычного паяльника самым «финансово экономичным» способом является подключение его к сети 220 В через стандартный диммер – регулятор яркости ламп освещения. Правда, в таком случае говорить о качественном контроле температуры не приходится. Дело в том, что температура жала паяльника зависит не только от мощности, рассеиваемой в нагревателе диммером, но и от скорости охлаждения паяльника. Например, во время пайки происходит кратковременная передача тепла к радиоэлементам и температура на кончике жала уменьшается вплоть до нескольких десятков градусов. Чем меньше мощность паяльника, тем этот эффект проявляется сильнее.

Выходом из положения может стать применение дополнительного датчика температуры, расположенного непосредственно у жала паяльника, а также электронного стабилизатора напряжения с обратной связью. Но здесь возникают конструктивные проблемы, поскольку при температурах +200...400°C надо использовать или дорогостоящие платиновые терморезисторы, или чувствительные термопары, или специальное жало с потерей магнитных свойств в точке Кюри (фирма Weller).

Любительские разработки, к сожалению, не обеспечивают стабильность температурных параметров во времени. Возможно, лучшим решением станет покупка паяльной станции, но надо вначале убедиться, что она не только регулирует, но и стабилизирует температуру в требуемых пределах.

Взгляд со стороны

Представителем паяльных станций с «точкой Кюри» является WEL.WTCP-51 фирмы Weller (**рис.9**). Мощность 50 Вт, питание



Рис.9

паяльника 24 В, питание станции 220 В. Рабочая температура выставляется ... физической заменой жала согласно ряду: +260, +310, +370 или +425°C. В сменном жале установлен чувствительный элемент из ферромагнетика, изменяющего свои характеристики при достижении заданной температуры – точки Кюри (температуры, при которой резко изменяются характеристики ферромагнетика). Встроенный электронный регулятор осуществляет периодическую коммутацию напряжения на нагревателе, чем поддерживается стабильность параметров.

Данный способ носит название «магнитной стабилизации температуры». Приобретать такие или подобные паяльные станции логично для ремонтных мастерских, опытного производства в малых и средних фирмах. Для домашних работ – цена «кусается», примерно 260...270 долларов США.

#2010:34 («Elektronika dla Wszystkich», 2009, №6, с.10).

Читатель спрашивает, правда ли говорят, что в элементах Пельтье коэффициент преобразования больше 100%? Подобные данные приводят и для газовых котлов, где коэффициент достигает 110%.

! Редакция уточняет, что все дело в смысле, который вкладывается в тот или иной термин. Если под «коэффициентом преобразования» иметь в виду переход одной формы энергии в другую, то такой коэффициент приравнивается к КПД, и он не может превышать 100% (энергия не возникает ниоткуда).

Как известно, элементы Пельтье в основном служат для охлаждения поверхностей. Одним из его параметров считают коэффициент передачи

тепла с «холодной» стороны на «горячую» – COP (Coefficient Of Performance). Такой коэффициент действительно может достигать больше 100%, ведь при этом не учитываются потери в электрической части, то есть с законом сохранения энергии конфликтов нет.

Аналогично обстоит дело и с газовыми котлами. Фирмы-изготовители в рекламных целях приводят сверхвысокие коэффициенты преобразования (не КПД!), в которых сравниваются разные способы нагрева воды в газовых установках.

Взгляд со стороны

Элементы Пельтье относятся к радиолюбительской экзотике. Их обычно упускают из-виду при анализе способов отвода тепла в радиоаппаратуре, ведь проще поставить радиатор побольше. Однако элементы Пельтье, несмотря на низкий КПД (десятки процентов), могут стать разумным решением, когда речь идет о локальном охлаждении прибора, который без проблем функционировал до тех пор, пока не столкнулся с аномально высокой температурой жарких летних месяцев 2010 года...

На **рис.10** показана схема подключения элемента Пельтье фирмы Melcor к микроконтроллеру [4]. Параметры EK1: мощность 5,3 Вт, рабочий ток 2,5 А при напряжении 3,75 В, максимальная разность температур «холодной» и «горячей» сторон 67°C, габариты 4x15x15 мм.

Замена – термoeлектрический микромодуль ТВ-31-0.6-0.8 фирмы «Криотерм» (С.-Петербург, <http://www.kryotherm.ru/>) с параметрами: 4,8 Вт/2,1 А/3,8 В/69°C, габариты 2,5x8x8 мм, внешний вид показан на **рис.11**.

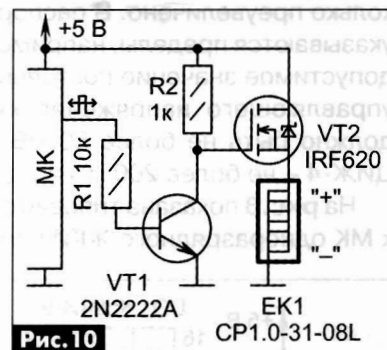


Рис.10



Рис.11

Литература

1. Величко, С. А. Энергетика навколишнього середовища України / С. А. Величко. – Харків : Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. – 2003. – 52 с.
2. Пестриков, В. М. Домашний электрик и не только... Книга 2 / Виктор Пестриков. – СПб. : Наука и Техника. – 2006. – 240 с.
3. Рюмик, С. М. Микроконтроллеры DUINO. Сборка 1...6 / Сергей Рюмик // Радиоаматор. – 2010. – № 2...9.
4. Gibbs, P. Dew Point Monitor / Peter Gibbs, Ramon Sargeant // Circuit Cellar. – 2007. – № 6. – P. 32-37.

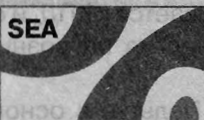


www.meanwell.com

Источники питания MEAN WELL для систем светодиодного освещения и отображения информации

Серии LPV, LPC, ELN, PLN, CEN, CLG, HLG

- Модели мощностью от 18 до 240 Вт
- Герметичный железный или пластиковый корпус с классом защиты IP64/IP65/IP67
- Комбинированная выходная характеристика типа «C.V. + C.C.» (постоянное напряжение или постоянный ток)
- Универсальный диапазон входных напряжений 90...264VAC
- Комплекс защит от короткого замыкания, перегрузки и перенапряжения
- Диапазон рабочих температур -30...+70 °C



Официальный дистрибутор Mean Well Enterprises - ООО "СЭА Электроникс"

Центральный офис: Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10
тел.: (044) 296-24-00, факс: (044) 296-24-10; e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

Региональные представительства:

Харьков, Донецк, Днепрпетровск, Одесса, Львов, Севастополь

**НАМ -
20 лет!**

GSM-канал охранной сигнализации

А.Н. Каракурчи, г. Запорожье

(Окончание. Начало см. в РА 9/10)

Сразу после включения телефон производит собственную подготовку к работе и не готов выдать номера с SIM-карты, запрашиваемые контроллером. Этот процесс может длиться до 1 минуты. Когда телефон закончит загрузку и выдаст контроллеру записи с SIM-карты, контроллер завершит подготовку телефона к работе и светодиод «ОБМЕН» будет светиться постоянно. Номера, считанные с SIM-карты, сохраняются в ОЗУ контроллера. Это сделано для ускорения процесса сравнения номера входящего вызова с номерами, записанными на SIM-карте. Номера считываются однократно при включении модуля, поэтому, при изменении какого-либо номера на SIM-карте следует перезагрузить модуль, нажав кнопку SB1 «СБРОС» на плате модуля либо на кнопку, подключенную к разъему XS4. Повторная перезагрузка модуля занимает несколько секунд. Перезагрузку после переустановки необходимости дозвона по номерам (перемычки X7-X9) производить не требуется, поскольку контроллер проверяет необходимость дозвона по каждому номеру при поступлении сигнала «ТРЕВОГА».

При питании модуля от сети на контакт 3 «+СЕТЬ» разъема XS10 подается напряжение, которое отсутствует при питании от резервного аккумулятора (схематически это показано на рис.2). При наличии напряжения на контакте 3 открываются транзисторы VT8, VT9. Светодиод «ВКЛ» светится непрерывно. Через вывод PB4 контроллера проверяется наличие питания модуля от сети. При переходе на питание от резервного аккумулятора на выводе PB4 контроллера появляется высокий уровень, т.к. на контакте 3 «+СЕТЬ» разъема XS10 напряжение отсутствует, и контроллер переходит в экономичный режим. При этом все элементы индикации выключаются и включаются периодически на короткое время.

При снижении напряжения питания ниже 10,8 В (напряжение разряженного свинцового аккумулятора) на выводе PB2 контроллера появляется низкий уровень, включается светодиод «РАЗРЯД». Резистор R21 создает гистерезисную характеристику внутреннего компаратора контроллера, резистор R19 – порог выключения модуля. Контроллер выдает команду мобильному телефону на выключение и, спустя некоторое время, необходимое для выключения телефона, устанавливает низкий уровень на выводе PB3. Ключи VT4-VT6 закрываются и модуль обесточивается. Отключение напряжения на контакте 4 «+U» разъема XS2 может

использоваться для отключения питания других модулей системы.

Режим «ОХРАНА» отличается от режима «ОХРАНА СНЯТА» (далее «СНЯТО») тем, что в первом режиме при поступлении сигнала «ТРЕВОГА» модуль производит оповещение дозвонem по номерам, сохраненным на SIM-карте, во втором режиме – модуль игнорирует поступление сигнала «ТРЕВОГА» и никаких действий не производит. Переключение из одного режима в другой происходит по входящему вызову с любого из номеров, сохраненных на SIM-карте. Поэтому, в охранной системе с описываемым модулем канала связи логический модуль необязательно переключать из одного режима в другой, он может и далее анализировать состояние датчиков объекта, выдавая сигнал «ТРЕВОГА» на модуль канала связи. Следует только заблокировать действие исполнительных устройств, включающих сирену, освещение и т.д., подав сигнал блокировки с контакта 1 или 2 разъема XS15 на соответствующие каскады логического или исполнительного модулей.

Совершая исходящий вызов на GSM-номер охранной системы, пользователь слышит две посылки вызова, после чего модуль завершает вызов с переходом в другой режим работы («ОХРАНА» или «СНЯТО»), что индицируется светодиодами «ОХРАНА». При переходе в режим «ОХРАНА» модуль совершает обратный вызов подтверждения постановки объекта под охрану пользователю, который совершил последний входящий (для номера охранной системы) вызов. При этом пользователь должен завершить входящий вызов с номера охранной системы, нажав на телефоне клавишу «отклонить вызов» для освобождения канала связи. Если вызов не будет завершeн пользователем, то вызов завершится спустя время, отведенное сетью связи (40-50 секунд). Функция обратного вызова была сделана для сигнализации активности охранной системы при дистанционном управлении охраной объекта, когда световые индикаторы на объекте визуально недоступны.

При входящем вызове «чужого» абонента модуль завершает вызов сразу же после определения номера входящего вызова. Для вызывающего абонента это выглядит как процесс установки соединения, за которым сразу же идет сообщение «занято»: абонент посылки вызова не слышит. Это сделано для исключения занятия канала связи случайными абонентами и злоумышленниками, что исключает блокирование оповещения при поступлении сигнала «ТРЕВОГА».





Для сохранения номеров дозвона следует создать на SIM-карте три записи под именами «А», «В» и «С» (латинские прописные буквы), даже если использоваться будет только один номер. Именно по этим именам контроллер будет искать номера в телефонной книге на SIM-карте. Под неиспользуемыми именами следует сохранить любые неповторяющиеся номера, соответственно не устанавливая по этим номерам необходимость дозвона. Другие записи на SIM-карте, если они имеются, удалять необязательно. Изначально программа для контроллера писалась под форматы записи номеров «+38 0XX...» и «8 0XX...», но поскольку в правилах набора произошли изменения, то сохранять номер на SIM-карте следует **только** в формате «+38 0XX XXX XX XX».

При поступлении сигнала «ТРЕВОГА» цикл дозвона производится в последовательности: № «А», «В» и «С» с небольшими паузами между окончанием предыдущего вызова и набором следующего номера. Поэтому, если дозвон по номерам, например, «А» и «В» не установлен, то при поступлении сигнала «ТРЕВОГА» контроллер отрабатывает две паузы между наборами номеров «А»-«В» и «В»-«С», затем произведет набор номера «С». При выключенном аппарате вызываемого абонента или его недоступности контроллер производит несколько повторных попыток набора номера. По истечении порядка 5 минут и отрицательном результате дозвона на недоступный номер абонента набор его номера прекращается и контроллер переходит в дежурный режим (при отсутствии сигнала «ТРЕВОГА») для уменьшения энергопотребления. Дальнейшее оповещение недоступного абонента возлагается на услугу «Вам звонили» оператора связи, т.к. не имеет смысла продолжать набор номера на выключенный, к примеру, аппарат. Если после завершения цикла дозвона на вход модуля продолжает поступать сигнал «ТРЕВОГА», то контроллер производит следующий цикл дозвона, при этом набор недоступного номера, при наличии такового, производится в обычной последовательности: «А», «В», «С». Циклы дозвона происходят до тех пор, пока поступает сигнал «ТРЕВОГА». Это может косвенно отображать ситуацию на охраняемом объекте.

На частоту набора одного и того же номера установлено ограничение: повтор набора не ранее чем через 1 минуту. Это связано с особенностями управления мобильного телефона АТ-командами: при нескольких наборах одного и того же номера происходит ошибка при выполнении команды набора номера. Как показали эксперименты, набираемый номер заносится телефоном в «черный» список (согласно коду, полученному при запросе о причине возникновения ошибки, из набора АТ-команд). Причину этого явления автору установить не удалось. В то время, как при наборе одного и того же номера с клавиатуры телефона, никаких

ошибок и блокировок не происходило. Также на длительность запрета, накладываемым телефоном, влияло то, какой клавишей был завершён вызов при дозвоне: при завершении вызова «красной» клавишей запрет длился дольше, чем при завершении вызова дисплейной клавишей «отключить» (при тестировании использовались телефоны SIEMENS). Возможно, с телефонами разных производителей ситуация будет различна. При чередовании набираемых номеров и отсутствии сбоев с сети связи ошибок и блокировок набора, как правило, не происходит.

Во время цикла дозвона светодиод «ОБМЕН» погашен и вспыхивает только при отправке команд контроллером. По завершению цикла светодиод «ОБМЕН» загорается. Через несколько секунд происходит проверка наличия сигнала «ТРЕВОГА» и, если он поступает, то цикл дозвона повторяется и светодиод «ОБМЕН» снова светится короткими вспышками. При отсутствии сигнала «ТРЕВОГА» погашенный светодиод «ОБМЕН» сигнализирует об отложенном, по каким-либо причинам, наборе номера или о попытке дозвона на недоступный номер. При отсутствии сигнала «ТРЕВОГА» и питании от резервного аккумулятора модуль переходит в экономичный режим и светодиод «ОБМЕН» не включается.

Пользователь может принимать вызовы от охранной системы с «подъемом трубки». Это позволяет прослушать звуковую информацию на объекте через микрофон телефона или подключенную гарнитуру. В этом случае цикл дозвона приостанавливается с последующим продолжением после завершения текущего вызова. При таком способе контроля за состоянием объекта будут сниматься средства со счета мобильного номера охранной системы.

При подключении питания телефона, желательно, в корпусе аккумулятора или около него поместить фильтр, показанный на схеме (рис. 2). Дроссель наматывается на ферритовом кольце сдвоенным проводом, по которому подводится питание к телефону. Размер сердечника – максимально возможный, в случае размещения дросселя внутри корпуса аккумулятора, количество витков – до заполнения сердечника. При размещении дросселя снаружи диаметр кольца 12-16 мм. При подключении питания к мобильному телефону следует использовать, по возможности, провода достаточно крупного сечения. Это связано с большим (до 1-1,8 А) импульсным потребляемым током, что может дать просадку напряжения питания на контактах подключения аккумуляторной батареи и выключение телефона как в случае разряда аккумулятора. Дроссель L3 – стандартный, рассчитанный на ток не менее 0,5 А, его индуктивность может быть до 220 мкГн как в типовой схеме включения микросхемы DA1. Дроссель L2 должен быть рассчитан на ток до 0,3 А, L1 – на ток

более 10 мА. Дроссели L4, L5, L8 представляют собой проводник пропущенный через ферритовую трубку («бусинка»). При использовании для питания модуля напряжения более 12 В следует применить конденсатор С9 на более высокое напряжение.

При сборке модуля контроллер DD1 и микросхему стабилизатора DA1 устанавливают на печатную плату после наладки схемы защиты от перенапряжения и стабилизатора. Наладку начинают с установки порога срабатывания схемы защиты от повышения напряжения стабилизатора. Для этого на разъем XS3, контакты 1 и 2, подается напряжение 12 В от источника, ограничивающим ток на уровне 0,1-0,3 А (это можно сделать, включив последовательно по цепи питания лампу накаливания). Контакты 2 и 3 разъема XS11 замыкаются для имитации нажатия кнопки включения питания. На контакт 3 разъема XS16 подается регулируемое напряжение от 4 В и выше и проверяется порог включения симистора VS1. Величина порога должна составлять 4,3-4,4 В. Напряжение на контакт 3 разъема XS16 можно подать через переменный резистор от того же источника 12 В, от которого запитан модуль, измеряя напряжение на этом контакте. При необходимости, порог включения симистора корректируют резистором R44.

Далее устанавливают микросхему DA1 и временно замыкают резистор R45, блокируя схему защиты от перенапряжения. Проверяют работу стабилизатора в диапазоне входного напряжения 10-15 В при нагрузке до 0,4 А (максимальный средний потребляемый ток, например, для телефона SIEMENS M35, согласно технических характеристик). Если напряжение на выходе стабилизатора остается в пределах 4,0-4,1 В, то работу стабилизатора считают удовлетворительной. При необходимости, выходное напряжение корректируют резисторами R42 или R43 при токе нагрузки 50-100 мА. После наладки стабилизатора перемычку с резистора R45 снимают.

Затем устанавливают в розетку или запаивают контроллер. Возможно внутрисхемное программирование контроллера через разъем XS5 «ПРОГР». И проверяют работу модуля при подключенном телефоне. Подсветку дисплея в телефоне желательно отключить для экономии энергии резервного аккумулятора системы.

Для регулировки порога выключения модуля резистор R19 устанавливается в положение минимального сопротивления, напряжение питания модуля уменьшается до требуемого порога выключения, например, 10,8 В и вращают движок резистора R19 до загорания светодиода «РАЗРЯД».

При этом на дисплее телефона должен отображаться процесс выключения аппарата. По истечению некоторого времени происходит отключение питания модуля в целом.

Телефон соединяется с модулем кабелем, схема которого для телефонов SIEMENS 3х, 4х показана на **рис.3**. Кабель длиной 20 см, представляет собой три проводника в экранной оплетке. Разъем

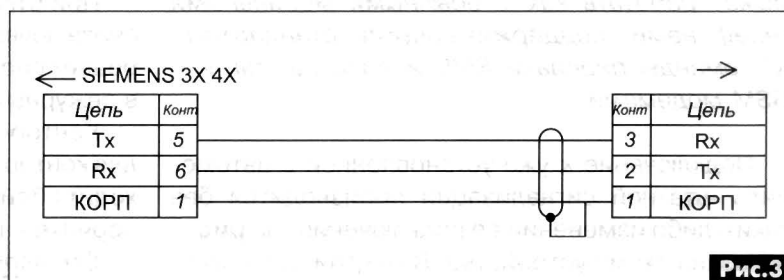


Рис.3

для подключения к телефону взят от телефонной гарнитуры, т.к. там имеются все контакты.

Печатная плата разведена в редакторе Sprint Layout 4.0, возможный вариант разводки платы и файл прошивки контроллера находятся на сайте журнала. Печатная плата рассчитана на установку разъемов, применявшихся, например, в отечественных телевизорах 3-4 поколений.

Биты конфигурации микроконтроллера ATtiny2313 (Fuse Bits) должны иметь следующие значения:

```
CKSEL0=1
CKSEL1=0
CKSEL2=1
CKSEL3=1
SUT0=1
SUT1=1
CKOUT=1
CKDIV8=1
RSTDISBL=1
BODLEVEL0=1
BODLEVEL1=0
BODLEVEL2=1
WDTON=1
EESAVE=1
DWEN=1
SPMEN=1
```

В работе модуля используется минимальное количество AT-команд, поэтому возможно подключение и других мобильных телефонов, поддерживающих управление AT-командами.

Литература

1. Пугин В. Охранный сигнализатор на основе мобильного телефона // Радио. – 2007. – №8. – С.39-42.
2. Шерстков А. GSM-«сторож» // Радио. – 2009. – №10. – С.29-30.
3. Квашин А. Управляющее охранный устройство GSM «Гардиан» BM8039 // Радиоаматор. – 2009. – №9. – С.20-25.



Дозвонщик GSM – приставка к автосигнализации

Д. Дмитренко, г. Запорожье

Описываемая ниже схема представляет собой обычный GSM-дозвонщик, приставку к уже установленной в автомобиль сигнализации. Прибор может работать как с обычными мобильными телефонами, поддерживающими стандартные AT-команды передачи SMS и дозвона, так и с GSM-модемами.

Подключение к уже установленной в автомобиль штатной сигнализации производится без каких-либо изменений ее подключения. На **рис. 1** показана схема устройства. В каждой автосигнализации должен быть выход реле отключения, т.е. реле, которое при включенной сигнализации отключает большинство потребителей бортовой сети автомобиля или просто отключает провод питания системы зажигания. Выход этого реле и задействован. Кроме того, нужен также выход сирены.

Алгоритм работы прибора таков: при включении сигнализации (пультом или каким-либо иным способом) на входе 1 (к нему подключается вывод реле отключения) пропадает напряжение 12 В, что сигнализирует устройству о включении сигнализации. При этом прибор передает устройству GSM команду о передаче SMS-сообщения о включении сигнализации (**табл. 1**). Прибор включен в режим слежения за работой сирены.

Теперь, если сирена включится на время более 2 с, передается сигнал «Тревога», производится дозвон на номер 1. При этом работа устройства на 2,5...3 мин блокируется. По истечении данного времени и при наступлении нового события

тревоги (включение sireны) устройство снова передает SMS-сообщение о тревоге и производит дозвон.

При отключении автосигнализации на входе 1 снова появляется напряжение 12 В, устройство передает сообщение о снятии с охраны и переходит в дежурный режим.

Контрольный светодиод LED1 предназначен для контроля состояния модуля GSM. Если происходит сбой связи, то светодиод светит, если все в порядке – потушен или мигает.

Об используемых элементах. В устройстве можно использовать как отечественную, так и импортную элементную базу, разброс параметров не критичен. Транзистор Q1 – КТ315, КТ3102, диоды – КД522, стабилитрон – КС147. Микроконтроллер – Attiny2313 с любым индексом, на любую максимальную рабочую частоту. Конструктивное исполнение печатной платы и корпуса – по вкусу, минимальные размеры позволяют расположить устройство в любом месте автомобиля, нужно лишь учесть тот факт, что корпус машины является экраном, и затрудняется распространение радиоволн. Это к тому, что может быть ненадежной связь мобильного телефона. Необходимо предусмотреть дополнительную антенну или усилитель, в крайнем случае, расположить мобильный терминал ближе к окнам.

Программировать прибор несложно. Для этого перед началом работы необходимо стереть всю информацию на SIM-карте. После этого в ячейку 1 памяти номеров (SIM-карты) записать номер, по которому устройство будет дозвани-

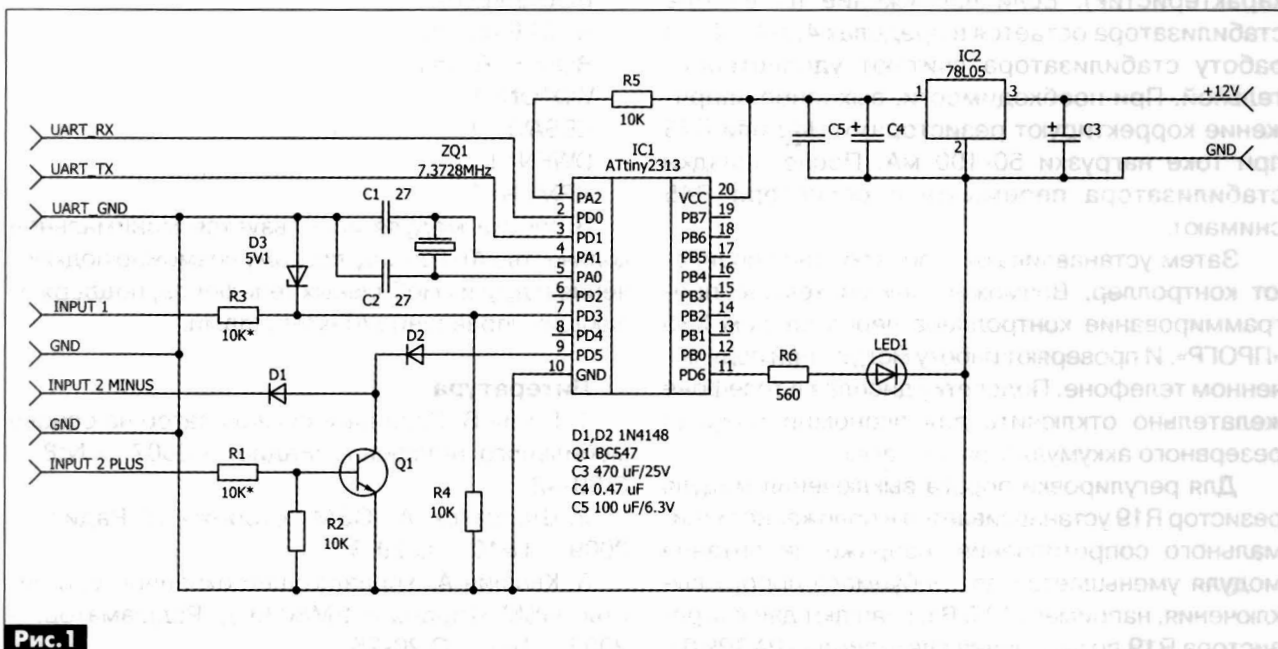


Рис. 1

ваться. В память SMS в ячейку 1 записывается текст SMS о взятии под охрану, в ячейку 3 – о тревоге, в ячейку 2 – о снятии с охраны. Более наглядно это все представлено в **табл. 1**. Прибор готов к работе!

Питание дозвонщика осуществляется от бортовой сети автомобиля, для питания применяемого мобильного телефона или модуля GSM необходимо предусмотреть дополнительный стабилизатор напряжения, учитывая тот факт, что пиковое потребление тока данных устройств может составлять до 2 А.

Схема предусматривает подключение входа sireny 2, управляемой как положительным напряжением (+12 В), так и отрицательным. А как же быть, когда штатная сигнализация при взятии под охрану или снятии включает кратковременно сирену («пикает»)? Это тоже учтено в алгоритме работы устройства: режим тревоги включается только в том случае, когда сирена включается на время более 2 с.

Правильно собранная схема в наладке не нуждается и начинает работать сразу после подачи питания. При включении загорается контрольный светодиод LED1, который гаснет при установлении связи с мобильным терминалом.

Схема испытана при работе с модулем GSM на основе микросхемы SIM300D [1] и автомобильной

Таблица 1

Номер ячейки	Назначение	Пример сообщения
1	Текст SMS-сообщения о взятии под охрану	«Охрана включена»
2	Текст SMS-сообщения о снятии с охраны	«Охрана отключена»
3	Текст SMS-сообщения о тревоге	«Внимание! Тревога!»

сигнализацией очень устаревшей конструкции (без маркировки производителя и даты выпуска) и показала неплохие результаты. По мнению автора, для работы с описываемой схемой может подойти любой мобильный телефон (или терминал), поддерживающий AT-команды и имеющий возможность работать на скорости передачи данных 115200 б/с.

Данное устройство постоянно совершенствуется, программное обеспечение – развивается. Последнюю версию прошивки микроконтроллера всегда можно скачать на сайте автора [2].

Источники и ссылки

1. <http://www.ddn.at.ua/index/0-14> – модуль GSM на основе SIM300D.
2. <http://www.ddn.at.ua> – сайт автора.



ПАЯЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

portasol

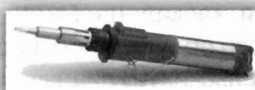
Газовые паяльники

Weller

с кремниевым и пьезоподжигом

ARIES
TOTAL CLEANING REVOLUTION

различной мощности



Расходные материалы



Припой для пайки свинцовых или бессвинцовых выводов, паяльные пасты, антипригарные пасты, флюсы, флюс-гели для пайки BGA-микросхем, активатор для жал, антистатический лосьон для рук, защитная маска, губки для очистки жал, плетенка медная для удаления припоя и др.

Erem

Радиомонтажный инструмент, увеличительные линзы

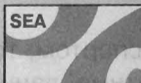
производства США, Германии, Швейцарии



Паяльные станции, ремонтные станции, станции пайки горячим воздухом

Системы дымоудаления, газовые паяльники, подогреватели плат, минитигели, штативы для плат и др.

Weller



Официальный дистрибьютор в Украине - СЭА Электроникс
Центральный офис: Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10
Региональные представительства: Донецк, Харьков, Днепрпетровск, Одесса, Львов, Севастополь

тел.: (044) 296-24-03, факс: (044) 296-24-10
e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua



Усилитель мощности на ГК71 к импортному трансиверу

Л. Вербицкий (UR5LAK), М. Вербицкий (US4LP), г. Балаклея, Харьковской обл.

Остановились на применении в усилителе мощности (УМ) старых добрых стеклянных ламп, а значит, забудете об их обдуве, прогреве, тренировке и прочее.

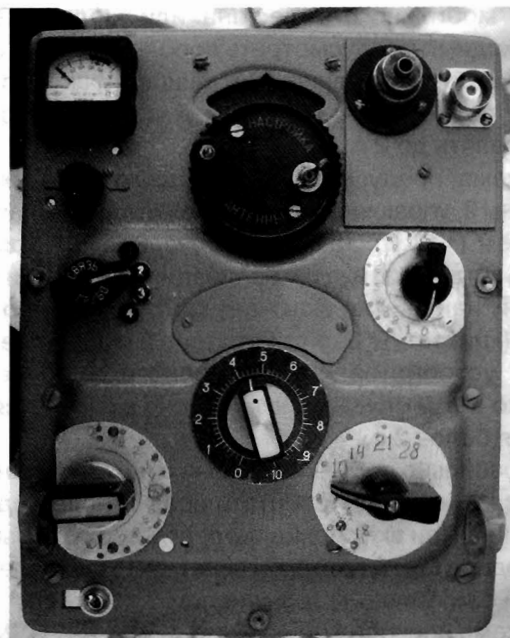
Предлагаемый УМ может быть рекомендован в качестве стационарного или дачного, что позволит с фирменным трансивером использовать даже суррогатные антенны без вреда для последнего. Выходная мощность 500 Вт – это лучше, чем 100! УМ предназначен для работы на любительских диапазонах 10, 12, 15, 17, 20, 30, 40, 80 м и 160 м, пиковая выходная мощность при отсутствии искажений усиленного сигнала – 500 Вт. Он выполнен на лампе VL1 типа ГК71, включенной по классической схеме с общим катодом. Входное сопротивление усилителя и устойчивость его работы на всех диапазонах обеспечивает резистор R1, который позволяет импортному трансиверу (а усилитель для него и предназначен) работать на постоянную нагрузку 50 Ом с минимальным КСВ. При выходной мощности трансивера 5 Вт усилитель обеспечивает на выходе пиковую мощность 500 Вт. Анодная цепь лампы VL1 выполнена по схеме последовательного питания, что также благотворно сказывается на повышении коэффициента полезного действия (КПД) работы усилителя на ВЧ диапазонах.

Если сегодня многие коротковолновики имеют возможность использовать трансиверы заводского изготовления, то усилители мощности, как правило, вынуждены изготавливать самостоятельно. В статье предлагается законченная конструкция современного УМ для любительской КВ радиостанции.

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, 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 децибел.

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.

Общие принципы, которых необходимо придерживаться при построении любительских УМ,



следующие: нужно соблюдать паспортные данные режимов лампы, точно выдерживать напряжение накала. Гораздо хуже сказывается на долговечности ламп заниженное напряжение накала, нежели завышенное.

В усилителе мощности необязательно применять очень дорогие современные металлокерамические лампы, имеющие большую склонность к самовозбуждению.

С задачей линейного усиления выходного сигнала вполне справится каскад на ГК71, не требующей принудительного обдува и прекрасно работающей на всех любительских КВ диапазонах. Оговоренная в справочниках граничная частота ГК71, равная 20 МГц, – следствие стремления заводо-изготовителей оградить себя от большого числа заказчиков – абсурдное явление времен прошлого.

Многие годы эксплуатировался этот усилитель, постоянно контролируя полосу, и сигнал был отличным 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. Поэтому ГК71 не только не устарела, но за ней будущее, дело только за конкретными конструкциями, их публикацией и популяризацией.

Медвежья услуга оказана ей паспортом, точнее, системой, в которой паспортные данные верстались, соответствуя не фактическим возмож-



ностям изделия, а заказу ведомства, как правило министерства обороны, на ее разработку. Поступил заказ на разработку лампы, способной работать на частотах до 20 МГц, в паспорте так и написали, что «рабочая частота макс – 20 МГц», после чего многие и всерьез полагают, что на «десятке» она работать не может. Испытана в работе лампа в течение длительного времени при интенсивной эксплуатации. Эти лампы не подвели ни разу. Повышенного анодного напряжения не боятся, главное – соблюдать температурный режим, что делается визуально – белый анод в течение длительного времени работы все-таки расплавляет баллон, и он вминается внутрь атмосферным давлением.

У старых советских разработок, особенно военных, многие паспортные данные занижены.

Эксплуатируя дорогой импортный трансивер на небольшой мощности, применяя ламповый УМ, разгружаем транзисторный выходной каскад трансивера, а также блок питания к трансиверу.

Схема

Усилитель мощности, принципиальная схема которого показана на **рис. 1**, обеспечивает необходимое усиление на всех девяти любительских КВ диапазонах. Он выполнен на лампе VL1, включенной по схеме с общим катодом. При отсутствии управляющего сигнала на разъеме XS1 (педаль управления не нажата) или выключенном усилите-

ле входной сигнал с антенны, подключенной к ВЧ разъему XW2, проходит по цепи через нормально замкнутые контакты реле K2 и K1 на разъем XW1 «Вход» и далее в трансивер.

При переходе в режим передачи на розетку XS1 поступает управляющий сигнал от трансивера. По цепи через выключатель SA3, обмотку реле K3 подается напряжение +24 В на транзисторный ключ с открытым коллектором в трансивере. При открытии транзисторного ключа трансивера срабатывает реле K3 и реле K1, K2.

Контакты реле K1 соединяют выход трансивера с входом УМ, ВЧ сигнал через систему диапазонных контуров L1, L1', C4 – L7, L7', C4, включаемых галетным переключателем SA1 (на **рис. 1** он показан в положении 1,8 МГц), разделительный конденсатор C5 и антипаразитный резистор R2 поступает на управляющую сетку лампы VL1, включенной по схеме с общим катодом.

Подстроечный конденсатор C4, служит подстройкой диапазонных контуров. В режиме приема контакты реле K3.1 разомкнуты. Реле K1 и K2 обесточены. Контакты K1.2 разомкнуты, на управляющую сетку лампы поступает напряжение –150 В, лампа при этом закрыта. Надо выбирать смещение таким, чтобы оно надежно закрывало лампу в режиме приема. Плохо закрытая лампа может шуметь и создавать помехи приему. Контактными реле K1 K1.2 коммутируется цепь смещения, и на управляющую сетку в режиме передачи посту-

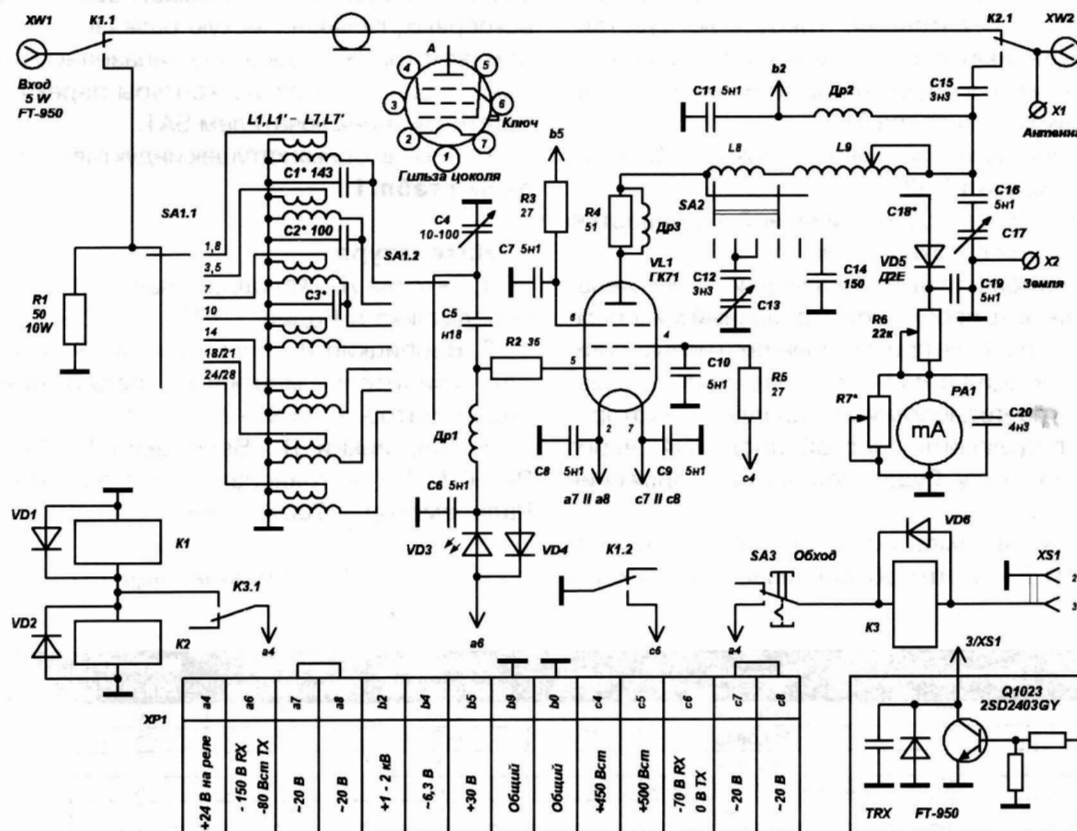


Рис. 1



пает стабилизированное напряжение -80 В. Реле К2 своими контактами К2.1 подключает антенну к выходу УМ.

Нагрузкой служит П-контур, обеспечивающий согласование усилителя с антеннами, имеющими различное входное сопротивление. В анодную цепь лампы включен обычный П-контур С13, L8 и L9, С17.

Для предотвращения самовозбуждения усилителя в управляющую сетку VL1 включен низкоомный резистор R2. В анодную цепь лампы VL1 включен также элемент защиты от самовозбуждения на УКВ, дроссель Др3 маленькой индуктивностью зашунтированный резистором R4, отключающим на рабочих частотах его действие. Самовозбуждение возможно, несмотря на мифическую «низкочастотность» ГК71.

Дроссель Др2 подключен к П-контур в точке с наименьшими сопротивлением и ВЧ напряжением и не оказывает влияния на работу усилителя на высокой частоте. Конструктивно его можно располагать близко к стенкам корпуса усилителя, что упрощает компоновку. По высокой частоте дроссель подключен параллельно нагрузке, его шунтирующее действие невысокое, и он может иметь меньшую индуктивность. Необходимая индуктивность (даже с запасом на подключение высокоомной антенны) составляет 20...30 мкГн. Соответственно уменьшаются собственная емкость и габариты дросселя.

На выходе П-контра подключен индикатор уровня выходного сигнала (ВЧ вольтметр), элементы С18*, VD5, R6, R7, С19, С20 и PA1, облегчающий настройку П-контра и правильное согласование с антенной. Требуемую чувствительность индикатора устанавливают в зависимости от реального входного сопротивления антенны регулировкой резистора R6.

В УМ предусмотрен режим обхода. Для его включения служит SA3.

Лампа работает с максимальной линейностью при отсутствии сеточного тока.

Для контроля тока управляющей сетки желательно включить небольшой стрелочный микроамперметр. Он полезен при измерениях и испытаниях. При эксплуатации его смело можно заменить маломощным светодиодом VD3, параллельно которому надо подключить простой диод VD4, через который на сетку будет поступать напряжение смещения.

Нить накала лампы питается переменным напряжением 21 В, что обеспечивает нужный ток

эмиссии для линейной работы усилителя при сохранении длительного срока службы лампы.

Конструкция

УМ собран на базе блока легендарного передатчика от радиостанции РСБ-5. Это алюминиевый корпус с подвалом шасси 115 мм. Идеально подходит для данной конструкции. Панелька лампы ГК71 укреплена на высоте 55 мм. Корпус имеет размеры 200x260x260 мм (ШxВxГ) без выступающих элементов. Внешний вид показан на фото в начале статьи.

В верхнем отсеке размещены детали выходного П-контра С12, С14, С15, С16, С17, Др2, L8, L9 – вертушка, реле К2. На передней панели ручка и шкала вертушки, стрелочный измеритель PA1, переменный резистор R6, антенные разъемы XW2 и X1, ручки конденсаторов С4, С13, С17 и переключатели SA1 и SA2. Выключатель SA3.

В нижнем отсеке смонтированы С4, С13, катушки L1, L1' – L7, L7', галетный переключатель диапазонов SA1, реле К1 и К3. На задней стенке нижнего отсека установлены разъемы XW1, XS1, XP1, X2.

Верхняя П-образная крышка, закрывающая блок УМ, имеет продолговатые отверстия с боков и приподнятую верхнюю крышку на 10 мм. В крышке, закрывающей дно блока, имеются отверстия для улучшения охлаждения усилителя.

Детали

На входе усилителя установлены полосовые фильтры с индуктивной связью, обеспечивающие, во-первых, гальваническую развязку с трансивером, во-вторых – хорошую диапазонную фильтрацию. Входные сеточные контуры переключаются галетным переключателем SA1.

Данные входных катушек индуктивности приведены в табл. 1.

Литература

1. Евтева Л. «Холодная» настройка П-контра передатчика // Радио. – 1981. – №2. – С.20.
2. Вербицкий Л., Вербицкий М. Реле времени для усилителя мощности радиостанции // Радиоаматор. – 2009. – №11. – С.7-10.
3. Вербицкий Л., Вербицкий М. Переделка Р-250/М/М2 в трансивер по схеме UR5LAK // Радиоаматор. – 2007. – №8. – С.48-52.

(Продолжение следует)

Таблица 1

Диапазон	Число витков L	Намотка	Сдоп	Диаметр провода, мм	Диаметр каркаса, мм	Катушка связи L'	Диаметр провода, мм
160	49	Рядовая	143	0,56	21	6	0,45
80	34	Рядовая	100	0,8	21	5	0,45
40	23	Рядовая	С*	0,8	21	5	0,45
30	16	Длина намотки 30 мм		0,8	21	4	0,45
20	18	Шаг 2 мм		0,9	16 шестиг.	3	0,45
17/15	11	Шаг 2 мм		0,9	16 шестиг.	2	0,45
12/10	7	Шаг 2 мм		1,0 ПСР	16 шестиг.	1,25	0,45

100 лет изобретению антенной емкостной нагрузки

В.Я. Кирсей, г. Киев (UY0UA)

Известно, что любая первичная идея, успешно подкрепленная теорией и практикой, дает импульс к появлению обширного массива смежных идей и технических решений. Трудно представить себе, например, антенную технику без понятия так называемой «емкостной нагрузки» (концевой емкости) в вершине четвертьволнового укороченного вертикала или на концах полуволнового укороченного диполя и, следовательно, более сложных антенн.

Так вот, исторически первый, т.е. пионерский, патент США №930746 от 10 августа 1909 г. «Aerial conductor» на антенный вертикал с емкостной нагрузкой получил Симон Эйзенштейн (Simon Eisenstein), г. Киев, по своей авторской заявке от 27.03.1908 г. Об этом, например, упоминает в своей замечательной и популярной книге «Lou-band DXing» Джон Деволдер (ON4UN) в гл. 9, стр. 39, 41.

Это была интереснейшая эпопея первых планетарных свершений в радиотехнике, «парад» вековых юбилеев которых сопровождает нас в текущие и ближайшие годы, после знаменитых работ Г. Герца, Г. Маркони, А. Попова и многих известных и неизвестных ученых, изобретателей, энтузиастов радио. Известно, что первой «сотворенной» антенной был диполь Герца (1887 г.), первые антенны в виде провода, растянутого между двумя мачтами, использовали как Попов, так и Маркони (после 1895 г.). Об этом имеются обширные исторические исследования. Но о нашем земляке из Киева Симоне Эйзенштейне (не путать с Сергеем Эйзенштейном, кинорежиссером) неизвестно

практически ничего. Не ясно даже, выдавались ли заявителю соответствующие патенты Российской империи, что по правилам сегодняшнего дня является обязательным. Определенная интрига сохраняется и в том, что Киев начала XX века де-факто воспринимался как провинциальная «глубинка», но в то же самое время уже стремительно набирал потенциал недавно созданный и построенный Киевский политехнический институт (1898 г.)

В Интернете можно найти информацию о том, что по крайней мере еще один патент №921526 того же года в области вакуумных катодных трубок «отрицательного» сопротивления зарегистрирован патентным ведомством США на имя того же автора. Здесь же можно отыскать упоминание о его работе менеджером Marconi company in Russia (since 1916) и замечание о том, что он имел какое-то отношение к радиосвязи Кремля с советской делегацией на Генуэзской конференции 1922 г.

Бесспорно, изобретение киевлянина относится к заметным техническим событиям в области радио, поэтому о его авторе хотелось бы знать больше. Кстати, до сих пор ощущается дефицит информации вообще о вкладе украинских ученых, инженеров, других специалистов в развитие «ранней» радиотехники. Кому же, как не нам, радиолюбителям Украины, восполнить этот пробел? Тем более что подобные изыскания всегда способствуют патриотическому сплочению, единению граждан в пределах своих государственных образований, что для Украины наших дней является одним из наивысших приоритетов.

Студентське радіоаматорство Вінниці

В.С. Белов, м. Вінниця (UR5NBC)

Радіостанція теперішнього ВНТУ (Вінницького національного технічного університету) на сьогодні є однією з найстаріших «колективок» у Вінниці.

А все почалося з того, що в далекому 1972 році в новозбудованому другому корпусі тодішнього філії київського технічного університету було виділено приміщення, тобто закладено перший камінь в «фундамент» колективної радіостанції UK5NAJ. Невеликий, але дуже захоплений колектив студентів збудував, можна сказати на своєму ентузіазмі, серйозний ШЕК та антени в рекордно короткі терміни.





Тут були присутні і радіостанція РСБ-70, яку змогли взяти з кафедри радіотехніки, і саморобна радіостанція на діапазон 10 метрів з амплітудної модуляцією, зібрана Сергієм Беловим (UB5DZF, нині UT5NB), та танкова зв'язкова радіостанція 10PT, Валерія Вашкевича, і багато-багато іншої апаратури. Про антенах вже й говорити не доводилося: вони говорили самі за себе.

Саме колективу-початківцю UK5NAJ, що складався з Володимира Злотника (UB5DZA), Анатолія Хомчука (UB5DZB), Сергія Бєлова (UB5DZF) та колективу UB5KWI, в період, коли робота з переносних станцій суворо заборонялась, вдалося провести першу в області експедицію на острів Фестивальний (нині острів Кемпа). Були проведені зв'язки з далекими станціями з Челябінську, Мурманську, Березняків. Повторити подібну експедицію на той самий острів радіоаматори Вінниці змогли лише через довгі тридцять з гаком років, коли це вже не тільки не заборонялося, але й всіляко віталось.

Постановою уряду в січні 1974 року на базі філії КТУ був відкритий Вінницький політехнічний інститут, а разом з ним нове приміщення «колективки», що перебазувалось в район актової зали інституту, а «дельти» були закріплені на високій трубі котельні. Через деякий час змінився і позивний. Тепер в ефірі звучав новий – UB4NWJ. Станція активно працювала в ефірі, брала участь у змаганнях і підтвердженням тому стали десятки дипломів і тисячі QSL карток. А незабаром станція перебазувалась на 9-й поверх Головного навчального корпусу інституту, з даху якого в усі сторони світу дивилися шикарні «дельти» на всі діапазони. А після реформи у «колективки» змінився і позивний сигнал, який і використовується до сьогодні. Станція запрацювала позивним UR4NWJ. Але так склалися обставини, що до середини 90-х років минулого століття станція, тепер вже ВДТУ припинила свою роботу.

Відродженням станції, як і в ті далекі часи, зайнялися студенти факультету радіоелектроніки. Починати довелося з самого початку, але це не зупинило, і не на секунду не дало приводу для сумніву у вірності обраного шляху.

На чолі з начальником радіостанції, співробітником кафедри радіоелектроніки Олександром Тимошук (US0NW), колектив у складі студентів факультету: Володимира Бєлова (UR5NBC), Олександра Пастуха (UR3CJP) і ще декількох радіоаматорів-початківців почав роботу з оформлення нормативних документів, виготовлення апаратури і антен. І вже в кінці 2004 року на кафедрі телекомунікаційних систем та телебачення факультету радіотехніки та телекомунікації інституту радіотехніки, зв'язку та приладобудування ВНТУ, знову відкрилась колективна радіостанція.

Виготовлення радіоапаратури, антенно-фідерних та силових пристроїв повністю лягло на плечі колективу станції, через три місяці колектив впровадив із завданням-мінімум і вже з початку 2005

року на короткохвильових діапазонах були проведені перші десятки зв'язків. Також на базі промислової УКХ-станції була побудована радіостанція на 144...146 МГц, де активно ведеться робота з радіоаматорами міста та області.

Встановлена антена типу «дельта» на діапазоні коротких хвиль 80 метрів, та проводиться науково-пошукова робота з питання розширення діапазону роботи антени на всі радіоаматорські діапазони, напівхвильовий вертикальний вібратор діапазону 10 метрів і нова вдосконалена широкосмугова антена вертикальної поляризації діапазону 2 метри. На базі колективної аматорської радіостанції в найближчий час буде запущено експериментальну систему цифрового радіоаматорського зв'язку, що дозволить зацікавленим студентам університету та радіоаматорам опанувати сучасні цифрові технології.

А в найближчому майбутньому планується організація факультативних занять зі студентами старших курсів для того, щоб дати загальне уявлення про радіоспорт, радіоаматорський КХ та УКХ зв'язок бакалаврам та магістрам особливо радіотехнічних спеціальностей. А як наслідок забезпечити розвиток радіоспорту з використанням їх знань, отриманих у навчальному закладі та надання їх допомоги радіоаматорам з організаційної та технічної точки зору, навіть якщо припустити, що не всі студенти, які відвідають ці факультативні заняття, у майбутньому займуться радіоаматорством. Адже багатьом аматорам неодноразово доводилося стикатися з повним нерозумінням самого питання, звертаючись як за спонсорською, так і організаційною допомогою. Розуміння питання, в решті решт, і має призвести до збільшення числа людей, що займаються радіоаматорством, радіоспортом та мають бажання працювати в ефірі.

З точки зору навчального процесу це вкрай необхідно для поглиблення знань студентів і для заняття в подальшому житті аматорським радіозв'язком і радіоконструюванням. Але на досягнутому зупинятися не варто. Перед колективом стоїть нова ще більш серйозна задача – комплектація і переобладнання станції сучасною апаратурою для конструювання, налагодження та проведення аматорської радіозв'язку, що дозволить вивести на новий якісний виток розвитку нашу колективну радіостанцію.

На сьогодні колективна радіостанція UR4NWJ є однією з тих не багатьох «колективок», які збереглися в області. Станція повинна дати поштовх до розвитку молодіжному радіоспорту серед студентів. Це не просто завдання колективу – це його обов'язок, тому що це єдина колективна аматорська радіостанція у Вінницькій області, відкрита при вищому навчальному закладі.

Література

1. Белов В.С. В эфире ВНТУ! // Радиомир КВ и УКВ. – 2006. – №2.



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UT4UM**

DX-NEWS by UX7UN (Inx MM0SSG, F6AJA, 9M6DXX, JI3DST, PD3EM, K6AM, I1JQJ, SP5UAF, 4J5T, EA3GHZ, NG3K, UT3UZ, G3TXF, UX0FF, F6FQK, OH3WS, SM7DAY, LA9VDA, 9A6AA, SV8CYV, JN6RZM, TA1HZ, M2RA, VA3RJ)

Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска **RW9MC** и **UA9MHN**

DXCC NEWS – Bill Moore, NC1L, сообщил, что станция 9X0TL (Руанда, 2010 г.) засчитана для DXCC.

DXCC NEWS – ZS8M (остров Marion Island, работа продолжается в настоящее время) засчитан для DXCC.

NETHERLANDS ANTILLES – 9 сентября «делегация Нидерландских Антильских островов подписала в Гааге декларацию об изменении статуса этих пяти карибских островов, находящихся под управлением Голландии», сообщила международная служба Радио Нидерландов. «С 10 октября 2010 г. Голландские Нидерландские Антильские острова перестанут существовать в качестве административной единицы. Curacao и Sint Maarten станут автономиями в составе королевства Нидерланды, а Bonaire, Saba и Sint Eustatius станут особыми голландскими муниципалитетами».

WRTC 2014 – США станут хозяевами следующего Командного чемпионата мира по радиоспорту, который пройдет в Новой Англии в июле 2014 г. Об этом сообщил председатель Селекционного комитета WRTC Tine Brajnik (S50A), т.к. американская группа во главе с Yankee Clipper Contest Club победила в соревновании за место проведения чемпионата болгарскую группу.

AFRICAN TOUR – Willi, DJ7RJ, будет активен с острова Реюньон (FR) с 23 сентября по 3 октября, а затем – с острова Nosy Be (AF-057), Мадагаскар (5R8RJ), в течение 4-29 октября. Он планирует работать CW и SSB на диапазонах 160-10 метров, возможно, также на диапазоне 6 метров. QSL via DJ7RJ.

AFRICAN TOUR – Sigi, DL7DF, и его группа (Wolf/DL4WK, Rolf/DL7VEE и Frank/DL7UFR) будут работать позывными 9X0SP из Руанды (26 октября-2 ноября) и 9U0A из Бурунди (2-11 ноября). Они будут активны двумя станциями на диапазонах 160-10 метров CW и SSB, а также одной станцией на RTTY, PSK31 и SSTV. QSL via DL7DF.

3V, TUNISIA – 9A3A, I8LWL, IK7JWX, IK7UXW, IZ7ATN и местные операторы станций 3V8ST, 3V8SA и 3V8SQ планируют работать на всех диапазонах всеми видами излучения позывным TS7TI/p с островов Plane (AF-091) и Kuriat (AF-092). QSL via I8LWL.

4J, AZERBAIJAN – 4J5T, 4J8VHF, 4K4K и YL7A будут активны позывным 4K3FF из заповедника Turyanchay. Они планируют работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 20 и 40 метров. QSL via YL7A.

4J, AZERBAIJAN – 4J5A, 4J5T, 4J7WMF, 4K4K, 4K6OF, RA6FPL (4K3FPL) и RL7KT (4K3QQA) будут активны позывным 4-J0WFF из заповедника Ag Gel. Они планируют работать CW, SSB и PSK31 на диапазонах 20 и 40 метров. QSL via 4J5T по адресу: Parvana Hasanova Fornati, 12584 Eden Court, Apple Valley MN 55124, USA.

5R, MADAGASCAR – Martti/OH2BH, Pertti/OH2PM, Veijo/OH6KN, Antti/OH7EA и Juha/OH8NC будут активны позывным 5-R8X из Antananarivo, Мадагаскар, (AF-013), с 26 октября по 10 ноября, в том числе в CQ WW DX SSB Contest. Основной целью экспедиции, проводимой при поддержке Ake (5R8FU), является удовлетворение «спроса» на 5R8 на НЧ-диапазонах. OH2PM и OH6KN будут вести работу на диапазонах 160 и 80 метров. Участники экспедиции будут использовать большое антенное поле и ряд вертикальных антенн для всех НЧ-диапазонов. Предусматривается также работа на диапазонах 30, 17 и 12 метров.

6W, SENEGAL – Enrico, IK2FIL, будет работать позывным 6V7X из Le Calao, Сенегал. В основном он будет работать в ходе CQ WW, вне контекста он будет работать на диапазоне 30 метров RTTY после 21 UTC. QSL via IK2FIL.

7X, ALGERIA – Afif, 7X2RO, и шесть других операторов будут активны позывным

7V2PI с острова Pisan (AF-097). Они будут работать CW и SSB на обычных IOTA-частотах или рядом с ними. QSL via EA5FL.

9A, CROATIA – 9A/IK3JBP, 9A/IK3MZS, 9A/IW3ILP и 9A/IZ3QEG будут активны с острова Sveti Ivan na Pucini (EU-110) и маяка на нем в течение 1-3 октября. Они будут работать на диапазонах 40, 20 и 17 метров CW и SSB.

9H, MALTA – Alex, SQ9UM, будет активен позывным 9H3UM с Мальты (EU-023). Он будет работать из Marsalforn (о-в Gozo) и Qawra (главный остров). QSL via SQ9UM.

9M6, EAST MALAYSIA – Yoshi, JK2VOC, будет активен позывным 9M6/JK2VOC из Восточной Малайзии, в том числе в All Asian DX Contest. QSL via JK2VOC.

9M6, EAST MALAYSIA – После окончания экспедиции на остров Sebatik (OC-295), John/9M6XRO, Steve/9M6DXX и Gordon/G3USR будут активны позывными 9M6XRO/p, 9M6DXX/p и 9M6/G3USR, соответственно, с острова Labuan (OC-133) в течение 5-8 октября. Работа будет вестись на диапазонах 160-10 метров SSB, CW и RTTY двумя станциями с использованием усилителей, антенны Hexbeam, в также вертикалов и inverted-L на диапазон 160 метров, установленной у самого берега океана. QSL 9M6XRO/p и 9M6DXX/p via M0URX, QSL 9M6/G3USR via home call.

9X, RWANDA – Tom, DL2RUM, продлил срок своего пребывания в Руанде и останется там еще месяц. QSL via DL2RUM.

C5, GAMBIA – Члены OMOC Contest Crew будут активны позывными C50C и C52C из Гамбии в течение 17-30 ноября, в том числе в CQ WW DX CW Contest в категории Multi-Multi под позывным C5A. Девять операторов (OK1DIX, OK1DO, OK1FFU, OK1NY, OK1RI, OK8WW/OM2TW,





OM2RA, OM5AW и OM6NM) будут работать одновременно шестью станциями. QSL via OM2FY.

C9, MOZAMBIQUE – David/GI4FUM (C91DJ), Gilli/GI8MIV (C91MV), Tony/G4LDL (C91DL), Glynnys/G8KWD (C91KW), Dave/ZS6AVM (C91AV), Toni/ZS6GF (C91GF) и Daniel/ZS6JR (C91JR) будут активны из Bilene, Мозамбик, с 15 по 31 октября. В ходе Jamboree On the Air (Слета скаутов в эфире) (16-17 октября) они будут использовать позывной C91MS (Mozambique Scouts), а в CWWW DX SSB Contest – C91WW. Между этими мероприятиями они будут работать через дробь, используя личные позывные. В основном работа будет вестись SSB, хотя они могут также работать CW, PSK31 и RTTY.

QSL-менеджером экспедиции будет GI4FUM.

CE, CHILE – По случаю 200-летия начала Войны за независимость Чили (18 сентября 1810 г.), всем чилийским радиолюбителям было разрешено использовать вместо своего обычного префикса префикс 3G в период с 1 по 30 сентября.

D2, ANGOLA – Craig, MM0SSG, активен под позывным D2SG из Луанды, Ангола, с 1 сентября и пробудет там шесть месяцев. Он будет работать на диапазонах 80-10 метров CW, SSB и PSK31 мощностью 100 или 10 Вт в зависимости от обстоятельств на небольшую вертикальную антенну на большинстве диапазонов и на диполь на диапазоне 20 метров. QSL via MM0SSG.

DL, GERMANY – Andreas, DL2AGB, будет активен на диапазонах 80-10 метров позывным DL2AGB/p с острова Ruegen (EU-057). QSL via DL2AGB.

EA, SPAIN – EA3AGB, EA3AKA, EA3EGB, EA3ESZ, EA3GHZ, EA5EOR, EA5KA, EA5RU и EA5WP будут активны SSB, CW и RTTY позывным EG3LH с маяка El Galacho на мысе Punta Corbellera в Национальном парке «Дельта Эбро». QSL via EA3GHZ.

EA8, CANARY ISL. – Al, DJ5AA, и Bernd, DL2DXA, будут активны позывными EA8/DJ5AA и EA8/DL2DXA с острова La Palma, Канарские острова (AF-004). Они будут работать в отпуском стиле на диапазонах 80-10 метров и проведут несколько QRP-активаций местных маяков.

F, FRANCE – F5IL, F5IRC, F5THW и F5UBH будут активны позывным TM5BATZ с

острова Batz (EU-105). Они будут работать SSB, CW, PSK31 и RTTY на диапазонах 80, 40, 30, 20, 17, 15 и 10 метров. QSL via F5IRC.

F, FRANCE – Arnaud, F4FOO, и операторы из клуба F6KJG будут активны позывным TM40FO из регионального природного парка Forêt d'Orient в течение 1-3, 15-17, 22-24, 29-31 октября. QSL via F4FOO.

F, FRANCE – По случаю проведения 16-го Чемпионат мира по баскской пелоте три специальных станции будут активны из трех городов, в которых будет проходить Чемпионат: Pau (TM16EK), Oloron-Sainte-Marie (TM16EH) и Lescar (TM16EJ). QSL via F6KDU.

F, FRANCE – Специальная станция TM32CDXC будет активна по случаю проведения 32-го конвента Clipperton DX Club'a, который в этот раз будет проходить в Pontarlier.

FJL – Evgenij, UA4RX (ex-R1FJT), снова отправился на Землю Франца-Иосифа (EU-019) в годовую командировку – на метеорологическую станцию на острове Хейса. Его новым позывным станет RI1FJ. QSL via UA2FM.

G, ENGLAND – Операторы из Cray Valley Radio Society будут работать специальным позывным GB2BF в рамках программы «Transmission 2010», направленной на сбор средств для фонда British Wireless for the Blind Fund (<http://www.blind.org.uk/>). Чем больше связей они проведут, тем больше денег они соберут для BWBF для раздачи специально модифицированной радиоаппаратуры слабовидящим и слепым радиолюбителям. QSL via G4DFI.

GD, ISLE OF MAN – Oliver/OE5OHO, Henry/OE5HDN и Gerhard/OE3GEA будут активны позывным MD0XVL с острова Мэн (EU-116). Они будут работать в отпуском стиле на всех KB-диапазонах CW и SSB. QSL via OE5XVL.

GJ, JERSEY ISL. – Craig, K3PLV, будет активен позывным MJ/K3PLV с Джерси (EU-013). Он будет работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-10 метров. QSL via K3PLV.

GM, SCOTLAND – Шестеро членов Middlesex DX Group будут активны позывным GB2MUL с острова Mull (EU-008). Они будут работать SSB и цифровыми видами на диапазонах 80-2 метров. QSL via 2W0VAG.

GM, SCOTLAND – Alex, GM0DHZ, и Andre, GM3VLB, будут активны позывными GM0DHZ/p и GM3VLB/p с большого числа островов по списку диплома SCOTIA, относящихся к группам IOTA Оркнейские (EU-009) и Шетландские (EU-012) острова.

HI, DOMINICAN REPUBLIC – David, K3LP, будет активен позывным HI7/K3LP из Punta Cana, Доминиканская республика (NA-096), с 24 сентября по 14 октября. Он будет отдыхать там с семьей, и работа в эфире будет вестись только поздно вечером и рано утром по местному времени. QSL via K3LP.

I, ITALY – Специальный позывной II0ESA будет использоваться коллективной радиостанцией Европейского космического агентства в городе Frascati (провинция Рим) в связи с проведением Ночи науки и исследователей. QSL via IZ0FEJ.

I, ITALY – Специальная станция II1IARD будет активна во время встречи бывших членов экипажа эсминца итальянского флота «Ardito». Они будут работать SSB и CW на диапазонах 20 и 40 метров. QSL via IT9MRM.

I, ITALY – Специальная станция IR0ROMA была активна 6-12 сентября в память о гибели линкора «Roma» во время II Мировой войны (9 сентября 1943 г.). QSL via IK0LZR.

I, ITALY – Claudio, IZ0KRC, будет активен позывным IA5/IZ0KRC с острова Giglio (EU-028, IIA GR-002). Он будет работать в отпуском стиле SSB и RTTY на всех KB-диапазонах и диапазоне 6 метров. QSL via IZ0KRC. Guenter, DL3NBI, будет также активен позывным IA5/DL3NBI с этого же острова. QSL via DL3NBI.

I, ITALY – Операторы из COTA (Carabinieri On the Air – Карабинеры в эфире, www.cota.cc) и West Wind DX Station будут активны под позывным II1CC, отмечая 150-летие Битвы при Кастельфидардо – важной вехи в процессе объединения Италии. QSL via IZ4SUC.

I, ITALY – Raul, IC8ATA, будет активен как IE9/IC8ATA с острова Ustica (EU-051, IIA PA-001). QSL via IC8ATA.

JY, JORDAN – Royal Jordanian Radio Amateur Society организует специаль-





ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ
КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

3 ИЮЛЯ – ДЕНЬ РЕСПУБЛИКИ



Диплом «3 июля» учрежден в 1994 году в честь 50-летия освобождения Республики Беларусь от немецко-фашистских захватчиков. Диплом присуждается за проведение 50 радиосвязей с радиолюбителями Республики Беларусь, 10 радиосвязей с членами CIGA, 5 радиосвязей с ветеранами ВОВ, 10 радиосвязей с мемориальными станциями и 150 радиосвязей с любыми радиолюбителями мира.

Радиосвязи засчитываются в период с 1 июня по 1 августа каждого года. Повторные радиосвязи или наблюдения засчитываются на разных диапазонах и разными видами излучения. Радиосвязи с ветеранами войны идут за любой период, начиная с 3 июля 1944 г.

Для выполнения условия диплома, в эти дни Клуб Интересных Групп «АЛЬФАМИРА» совместно с ДОСААФ РБ, БФРР – проводит дни активности Белорусских радиолюбителей, где работают мемориальные станции с префиксами – EV или с цифрой 5 в позывном, например EV5HQ, EV1DP, EV2DP, EV3DP, EV4DP, EV6DP, EV7DP, EV8DP, EV5A, EV5B, EV5M, EV5V, EW5ABA, EV5AAN, EV5BX, EV6ZK, EU5ZA и др.

При условии выполнения диплома в течение года (к примеру с 3 июля 2002 г. по 3 июля 2003 г.) необходимо провести 50 радиосвязей с радиолюбителями Республики Беларусь, десятью членами (CIGA), 5 радиосвязей с ветеранами ВОВ, 10 радиосвязей с мемориальными станциями и 500 радиосвязей с любыми радиолюбителями мира.

Заявка на диплом делается на основании выписки из аппаратного журнала. В заявлении указать количество проведенных радиосвязей и заверить подписями двух радиолюбителей, имеющих лицензию.

Заявка с оплатой за полиграфические услуги и пересылку (для РБ-3IRC,

для СНГ – 4 IRC, для остальных – 6 IRC), высылается по адресу: CIG Alfamira пр. Рокоссовского 4 – 4 – 241а, г. Минск 94, 220094, Беларусь.

АРМИЯ



Диплом «АРМИЯ» учрежден в 1988 году. С 1998 года он имеет надпечатку «80 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь». С 2003 года выдается новый Диплом «АРМИЯ – 85 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь».

Диплом «АРМИЯ – 80 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь» присуждается за проведение 80 радиосвязей с радиолюбителями Республики Беларусь, десятью членами «CIGA», 5 радиосвязей с ветеранами ВОВ и 300 любых радиосвязей с радиолюбителями стран СНГ. Повторные радиосвязи разрешаются на разных диапазонах и разными видами излучения.

Связи засчитываются с 23 января по 1 марта каждого года. Радиосвязи с ветеранами ВОВ идут в зачет начиная с 1944г. Для выполнения условия диплома в эти дни Клуб Интересных Групп «АЛЬФАМИРА» совместно с БелОСТО и БФРР – проводит месячник активности в честь Дня защитника Отечества. Радиосвязи за прошлые года в зачет не идут. При выполнении диплома в течение календарного года необходимо набрать 300 QSO.

Диплом «АРМИЯ – 85 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь» присуждается за проведение 85 радиосвязей с радиолюбителями Республики Беларусь, десятью членами «CIGA», 5 радиосвязей с ветеранами ВОВ и 300 любых радиосвязей с ра-

диолюбителями стран СНГ. Повторные радиосвязи разрешаются на разных диапазонах и разными видами излучения.

Связи засчитываются с 23 января по 1 марта каждого года. Радиосвязи с ветеранами ВОВ идут в зачет начиная с 1944г. Для выполнения условия диплома в эти дни Клуб Интересных Групп «АЛЬФАМИРА» совместно с ДОСААФ РБ и БФРР – проводит месячник активности в честь Дня защитника Отечества. Радиосвязи за прошлые года в зачет не идут. При выполнении диплома в течение календарного года необходимо набрать 300 QSO.

Диплом «АРМИЯ», «АРМИЯ – 80 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь» и «АРМИЯ – 85 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь» (12.2.2) отличаются друг от друга изображением и текстом.

Заявка на диплом «АРМИЯ», «АРМИЯ – 80 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь» и «АРМИЯ – 85 лет Вооруженным Силам Республики Беларусь» делается на основании выписки из аппаратного журнала. В заявлении надо указать количество проведенных радиосвязей и заверить подписями двух радиолюбителей, имеющих лицензию.

Заявка с оплатой за полиграфические услуги и пересылку (для РБ-3IRC, для СНГ – 4 IRC, для остальных – 6 IRC), высылается по адресу: CIG Alfamira пр. Рокоссовского 4 – 4 – 241а, г. Минск 94, 220094, Беларусь.

МИНСК

Диплом «МИНСК» учрежден CIGA, Республиканским Советом БелОСТО и БФРР республики Беларусь. Диплом имеет две степени (каждая степень диплома имеет разное изображение).

Для получения Диплома 2 степени необходимо провести 30 разных радиосвязей с радиолюбителями г. Минска.

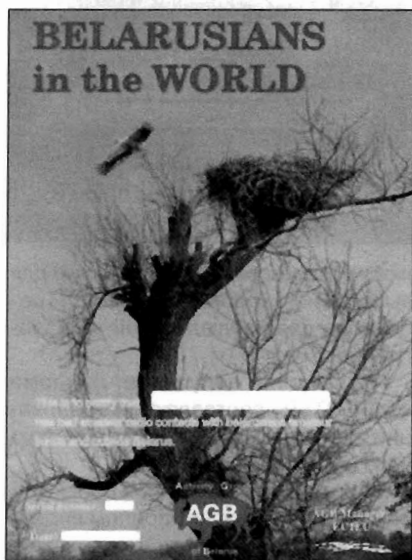
Для получения Диплома 1 степени необходимо провести 50 разных радиосвязей с радиолюбителями г. Минска – из них 10 Минчан должны быть членами CIGA. Радиосвязи засчитываются с 1 января 1956 г.

Заявка на диплом оформляется в виде выписки из аппаратного журнала, заверяется двумя лицензированными радиолюбителями или в местном радиолюбительском клубе и вместе с оплатой за полиграфические услуги и пересылку, в зависимости от региона (для РБ-3IRC, для СНГ-4 IRC, для остальных -6 IRC), направляется EW1ABA (Полысаев Владимир Васильевич), а/я № 85, Минск 50, Беларусь.

Ветераны ВОВ Диплом 2 степени получают бесплатно и оплачивают только стоимость почтовых услуг.

Радиосвязь со станциями EV5B идет в зачет за любую недостающую связь.

BELARUSSIAN IN THE WORLD

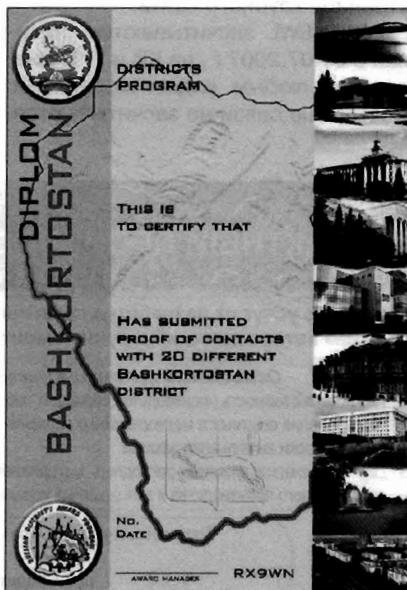


Диплом выдается всем станциям, которые связались с радиолюбителями, кто имел лицензию в Беларуси. Некоторые из них сейчас живут вне Беларуси. Некоторые живут в Беларуси, но они были лицензированы вне Беларуси и имеют любительскую лицензию в других странах. Для выполнения условий диплома следует провести двухсторонние связи с: для радиолюбителей Беларуси – с 5 станциями из списка + с 15 различными станциями Беларуси, для европейских станций – с 3 станциями из списка + с 7 различными станциями Беларуси, для DX станций – с 2 станциями из списка + с 3 различными станциями Беларуси. Заявка с оплатой за полиграфические услуги и пересылку 10 IRC направляется: для радиолюбителей России – RA3LZ, Сорокин Валерий Владимирович, а/я 10, Вязьма, 215100, Смоленской обл., Россия, остальным: Remigijus Vaicius, LY8O (ex LY2MW), P.O.Box 1029, Vilnius 2000, LITHUANIA.

Список станций: 4X4CD, 4X4DU, 4X4DZ, 4X6HC, 4X6XJ, 4Z4SZ, 4Z5JP, 4Z5JZ, 4Z5KZ, 4Z5LG, 5B4AGM, 9A/EW6MR, AA2OX, AA3BG, AB2AS, DL/EW6AL, EU1AA, EU1BX, EU1CW, EU1EU, EU1FC, EU1PA, EU1RV, EU1UC, EU2AR, EU2MM, EU3FT, EU4AA, EU5A, EU6AB, EU6GZ, EU7EW, EV1F, EV4M, EV50KS, EV5M, EV6Z, EV8A, EW/SP9ETA, EW1AA, EW1ABA, EW1ABC, EW1AF, EW1BR, EW1CW, EW1DM, EW1MA, EW1NY, EW1OM, EW1OZ, EW2AA, EW2CR, EW2MO, EW2RV, EW3LB, EW52OB, EW5ABA, EW5R, EW6AD, EW6AG, EW6AL, EW6CZ, EW6MR, EW6RQ, EW6TU, EW7KR, EW8CM, EW8VD, EZ2WAA, EZ2WAI,

EZ8DR, JT00AQ, JW0E, K2ABC, K3CN, KB2UCV, KC0BYE, KF6HAN, KF6JFG, KG2GI, KU1CW, KX6E, LY/UC2ABO, LZ/EW6AB, NP3D, RA1CW, RA1OO, RA1WO, RA9CL/UA9K, RA9OPM, RB5MAR, RC1AA, RC1X, RC2AF, RC2AR, RC2CR, RC2CW, RC2WA, RC2WB, RU3DG, RV1AC, RV3LS, RW3SR, SP9ETA, T9/RW3SR, U2A, U4AA, UA0CBO, UA0FAA, UA0FOO, UA0JAM, UA0LCI, UA0QBA, UA0QHT, UA0WBV, UA1AP, UA1CWZ, UA1ZDX, UA1ZFP, UA1ZG, UA1ZL, UA3URF, UA4HZ, UA6P??, UA9ABJ, UA9OJ, UA9SAF, UA9SMO, UA9XHT, UB5-059-4, UB5ZIY, UC2AA, UC2AAB, UC2AAC, UC2AAS, UC2AB, UC2ABA, UC2ABC, UC2ABO, UC2ABT, UC2ABX, UC2ACA, UC2ACJ, UC2ACZ, UC2AF, UC2AFA, UC2AFB, UC2AFC, UC2AFF, UC2AFZ, UC2AWY, UC2CE, UC2CF, UC2CK, UC2IBA, UC2IO, UC2LB, UC2LBE, UC2LBS, UC2LQ, UC2OAG, UC2OBD, UC2OFA, UC2OH, UC2OO, UC2RD, UC2SCE, UC2SCX, UC2SKY, UC2SU, UC2WAE, UC2WAI, UC2WAL, UC2WAO, UC2WAY, UC2WEL, UC2WGA, UC2WN, UC2WZ, UH8DR, UJ8JLN, UN9FA, UQ2GVD, VU2ETA, W7AFA, YL2GB, YL2GVD, ZS6BOS.

БАШКОРТОСТАН



Дипломная программа «Башкортостан» состоит из 3-х различных дипломов «Башкортостан» и специальной плакетки HONOR ROLL. Дипломы и плакетка выдаются радиолюбителям всего мира за QSO/SWL, проведенные с различными административными районами республики БАШКОРТОСТАН (по списку диплома RDA) последовательно.

Для получения дипломов радиолюбителям СНГ необходимо провести с 12.06.1991 года следующее количество QSO с различными административными районами республики Башкортостан:

I степень – 20 административных районов Башкортостана

II степень – 40 административных районов Башкортостана

III степень – 60 административных районов Башкортостана

Плакетка HONOR ROLL – 81 административный район

Для европейских и азиатских радиолюбителей (за пределами СНГ) и при выполнении условий дипломной программы «Башкортостан» только на диапазоне 160 метров, количество требуемых радиосвязей сокращается в 2 (два) раза. Для радиолюбителей других континентов количество требуемых связей сокращается в 4 (четыре) раза.

Радиолюбителям – активаторам административных районов Башкортостана, дипломы и плакетка выдаются БЕСПЛАТНО при проведении не менее 100 QSO из следующего количества районов:

I степень – 5 административных районов Башкортостана

II степень – 10 административных районов Башкортостана

III степень – 20 административных районов Башкортостана

Плакетка HONOR ROLL – 30 административных районов Башкортостана.

Заявки на дипломы и плакетку составляются на основании ВЫПИСКИ из аппаратного журнала. Дипломный менеджер оставляет за собой право проверить связи, вызывающие сомнения. Рекомендуется представлять заявки по электронной почте – rx9wn@ufanet.ru

Оплата любого диплома производится почтовым переводом в адрес дипломного менеджера (см. ниже) в сумме:

- для радиолюбителей РФ – 2 евро;
- для радиолюбителей из стран СНГ – 4 евро;
- для радиолюбителей EU, AS – 8 евро;
- других континентов AF, NA, SA, OC – 10 евро.

Оплата плакетки:

- для радиолюбителей РФ – 10 евро;
- для радиолюбителей из стран СНГ – 13 евро;
- для радиолюбителей EU, AS – 25 евро;
- других континентов AF, NA, SA, OC – 30 евро.

Адрес дипломного менеджера: 450038, Башкортостан, г. Уфа-38, аб/ящ 80, Хаматдинов Минавдар (Алик) Анварович, RX9WN.

ВОСТОЧНЫЕ СЛАВЯНЕ

Диплом учрежден в честь дружбы радиолюбителей трех областей: Черниговской, Гомельской и Брянской.

В зачет идут радиосвязи, прове-



KB + UKB

БЮЛЛЕТЕНЬ



денные после 1.01.97 года. Ежегодно с этой даты радиолюбители этих городов проводят встречу на гра-



нице трех республик у мемориала Дружбы.

Для получения диплома необходимо набрать 15 радиосвязей – по 5 с каждой областью, причем обязательно по 1 радиосвязи с городами Чернигов, Гомель, Брянск. В зачет идут связи, проведенные на любых диапазонах и любым видом излучения, повторные связи не засчитываются. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

Заявки на дипломы и оплату высылать по адресу:

241000, г. Брянск, главпочтамт, а/я 73, Жукову Владимиру Ивановичу.

БРЯНСК 1000 ЛЕТ

Диплом учрежден в 1985 году в честь празднования 1000-летия города Брянска.

Для получения диплома необходимо провести 15 радиосвязей с радиолюбителями города Брянска.

Радиосвязи засчитываются с 1.01.1985 г. Вид работы – любой. Повторные радиосвязи не засчитываются. Форма заявки – выписка из аппаратного журнала, заверенная в местной радиолюбительской организации или двумя радиолюбителями. Наблюдателям дипломы выдаются на аналогичных условиях.

Оплата диплома для радиолюбителей России производится почтовым переводом на сумму 100 рублей + 10 руб. почтовые марки на пересылку диплома заказным письмом. Иностранцы радиолюбители производят оплату из расчета 5 IRC за диплом.

Заявки на дипломы и оплату высылать по адресу: 241000, г. Брянск, главпочтамт, а/я 73, Жукову Владимиру Ивановичу.

ФАРВАТЕР

Диплом учрежден Радиоклубом «ФАРВАТЕР» и присуждается за проведение QSO/SWL не менее чем с 5 членами клуба. Полный список членов клуба опубликован на главной странице клубного сайта.

QSO/SWL засчитываются, начиная с 01.07.2007 г., на KV и UKB диапазонах любым видом модуляции. Повторные связи не засчитываются.

Радиосвязь с любой юбилейной, специальной станцией клуба или с коллективкой RK0LXX может заменить



любую радиосвязь, необходимую для выполнения условий диплома. Требования для наблюдателей – аналогичные.

Заявку на получение диплома «ФАРВАТЕР» составляют на основании заверенной выписки из аппаратного журнала.

Диплом отправляется соискателям бесплатно в электронном виде, в формате PDF. Возможна отправка в бумажном виде.

Стоимость бумажного диплома – 100 руб. Члены радиоклуба «ФАРВАТЕР» получают диплом бесплатно.

Адрес для отправки заявки и копии квитанции: 692906; РФ; г. Находка-6; А/Я – 119, Лахтионову Дмитрию Леонидовичу.

E-mail: ua0lqj@mail.ru

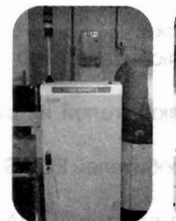
СЭА ЭЛЕКТРОНИКС - КОНТРАКТНЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОНИКИ на собственном оборудовании

- Предоставляем заказчикам полный комплекс услуг от разработки печатных плат до выпуска готовых изделий
- Выполняем автоматический и ручной монтаж компонентов на печатные платы



Основными преимуществами работы с нами являются:

- Невысокая стоимость производства серийных партий
- Изготовление опытных и мелкосерийных изделий
- Сжатые сроки выполнения заказов
- Поставка комплектующих и расходных материалов для серийного производства и для опытных изделий
- Подготовка производства
- Корректировка конструкторской и технологической документации по результатам испытаний опытных партий
- Гарантия качества продукции



Технологические возможности автоматической SMD линии:

- размер платы: до 400x460 мм;
- производительность линии: до 21000 компонентов в час;
- количество позиций под питатели для ленты 8мм: 120;
- диапазон устанавливаемых компонентов: чипы - от 0201, а микросхемы - до 42x42 мм (включая корпуса BGA);
- минимальный шаг выводов: 0.3 мм;
- максимальная высота компонентов: 15 мм;
- точность установки: чипы ± 50 мкм, QFP ± 30 мкм.



Требования к размещению заказа по монтажу компонентов на печатные платы:

- Для подготовки производства необходимо предоставить: конструкторскую документацию (спецификация и сборочный чертеж) с указанием технических требований к монтажу; печатную плату, PCB- или GERBER-файл для изготовления трафарета, а также комплектующие изделия.
- Предоставляется помощь в комплектации изделий заказчика, изготовлении и разводке печатных плат.

Контрактное производство — это возможность переложить на чужие плечи большинство организационных и технических проблем, сэкономить время и деньги.

Центральный офис ООО «СЭА Электроникс»:
Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10
телефон: (044) 296-24-00 факс: (044) 296-24-10



Региональные представительства: Харьков, Донецк, Львов, Одесса, Днепропетровск, Севастополь
<http://www.sea.com.ua> e-mail: info@sea.com.ua

«СКТВ»**ЗАО «РОКС»**

Украина, 03148,
г. Киев, ул. Г. Космоса, 2Б
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 ТВ. Многоканальные цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS.

Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70 МГц, RF, L-band. Охранная сигнализация, видеонаблюдение.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
тел: 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 домовых 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. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16dBi; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: генераторы, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

«Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,
ул. Булгакова, 18
т/ф: (044) 402-14-38, т. 458-56-68,
тел: 458-92-20
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
http://www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, 83004, г. Донецк,
ул. Гаражная, 39,
т/ф: (062) 381-81-85, 381-98-03,
381-87-53, 386-36-33, 386-36-45
http://www.betatvcom.dn.ua,
e-mail: office@betatvcom.dn.ua
Производство сертифицированного

оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых и аналоговых модулях для КТВ, цифровые и аналоговые ТВ и FM передатчики 1 – 2000 Вт, системы MMDS, МИТРИС, ЦРРС диапазона 7-40 ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056,
г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел: (044) 277-67-41,
т/ф: (044) 277-66-68
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

ЧП «Октава»

Украина, 83119, г. Донецк,
ул. Щетинина, 30/65
т/ф: (062) 309-55-65, 382-44-75
e-mail: gaskape@mail.ru

Производство радиокомпонентов для кабельного и эфирного ТВ: фильтры, ответвители, антенные усилители и т.п.

Kudi

Украина, 79022, г. Львов,
ул. Городецка, 174,
т/ф: (032) 245 19-77, (067) 371-01-77,
(032) 295-52-67, 68
e-mail: kudi@kudi.com.ua
http://www.kudi.com.ua

Цифровое спутниковое, кабельное, эфирное ТВ, GLOBOTM, OPTICUMTM, ITGATE™, LEMBERG™. Оптовая и розничная продажа. Системы и изделия собственного и импортного производства.

Гефест (Sat-ua.co)

Украина, г. Киев,
тел: (044) 404-8044, 404-6682
г. Киев, Магазин, ул. Ярослава Галана, 1,
тел: (063) 404-8044
г. Ровно, тел: (067) 561-8783,
(063) 801-7923
г. Харьков, тел: (066) 547-1239,
(057) 713-6204
г. Днепрпетровск, тел: (067) 561-8782
e-mail: dzub@i.com.ua
http://www.sat-ua.com

Все для спутникового, эфирного и кабельного ТВ.

Антенны: Variant Харьков, Triax, Mabo. Спутниковые ресиверы: SkyGate, SkyPrime, Openbox. Конверторы, коммутаторы DiseqC, компьютерные DVB карты, кабель, крепления, эфирные антенны, пассивное оборудование.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**ООО НПФ «ПРОЛОГ-РК»**

Украина, 04212, г. Киев,
ул. Маршала Тимошенко, 4а, к. 74
тел: (044) 451-46-45, 451-85-21,
факс: 451-85-26
e-mail: prolog@ipnet.ua

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных радиоэлектронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9».

Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

ООО «АМел»

02160, г. Киев,
пр-т Воссоединения, 7-А, оф. 423
т/ф: (044) 559-42-83,
559-45-80

http://www.amel.com.ua

e-mail: info@amel.com.ua

Активные и пассивные радиоэлектронные компоненты импортного производства (NXP, Atmel), коннекторы, кабельно-проводниковая продукция, изготовление и монтаж печатных плат. Гибкие цены, доставка.

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
тел: (044) 592-34-30,
факс: 529-03-55

e-mail: rcs1@rcs1.relc.com

www.rcscomponents.kiev.ua

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

Украина, 03680, г. Киев,
ул. Радищева, 10/14, оф. 513,
тел: (044) 520-04-78, 455-41-74,
455-41-57, 58, 72, 73
e-mail: chip@rainbow.com.ua
http://www.rainbow.com.ua
http://www.rtc.ru

Официальный дистрибьютор на Украине ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

СЭА

Украина, 02094, г. Киев,
ул. Краковская, 36/10.
тел: (044) 296-24-00 (многоканальный),
т/ф: 296-24-10
e-mail: info@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

HiKS електронікс

Украина, 02002, г. Киев,
ул. Раисы Окипной, 7, 1 этаж,
т/ф: (044) 516-85-13, 516-40-56,
516-59 50, 541-04-56
e-mail: chip@nics.kiev.ua
www.nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов. Более 20 тыс. наименований со своего склада: Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, NXP, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

«Прогрессивные технологии»

Украина, 01030, г. Киев,
ул. М. Коцюбинского, 6, офис 10,





тел: (044) 238-60-60 (многокан.)

факс: (044) 238-60-61

e-mail: sales@protech.kiev.ua

Оф. Дистрибьютор и дилер: PARKER-TECKNIT – CHOMERIC защитные электро-магнито-индукционные прокладки; CALEX – блоки питания. POSITRONIC Industries – разъемы военного и спец. назначений, M/A-COM, NEC высококачественные м/схемы и транзисторы.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, 04080, г. Киев,

ул. Межигорская, 83, оф. 804,

тел: (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, индивидуальный подход.

VD MAIS

Украина, 03061, г. Киев-33, а/я 942,

ул. М. Донца, 6

тел: (044) 492-88-52 (многокан.),

220-0101, факс: 220-0202

e-mail: info@vdmais.kiev.ua

http://www.vdmois.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Technologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal, Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF.

«РАСТА-радиодетали»

Украина, г. Запорожье,

т/ф: (061) 220-94-98, тел: (061) 220-85-75

e-mail: rasta@comint.net

http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали со склада (3 тыс. позиций) и под заказ. Импортные, отечественные, с приёмкой Заказчика.

КС168А, 2Т928, 2Д917, ГУ-10, МИ-119, Н125, ТСО142. Доставка по Украине. Оптовая закупка радиодеталей.

«ТРИОД»

Украина, 03194, г. Киев-194,

ул. Зодчих, 24

т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99

e-mail: ur@triod.kiev.ua

http://www.triod.kiev.ua

Радиодетали пальчиковые 6Д..., 6Н..., 6П..., 6Ж..., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др.

Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники. Электронно-лучевые трубки, видеокон, ФЭУ. Контактные ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ..., 1УИ..., 1УСО и др. Сельсини, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. 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.

ООО «ПАРИС»

01013, г. Киев,

ул. Промышленная, 3

тел: (044) 286-25-24, 284-58-24/25,

т/ф: 285-17-33

e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua

www.parisgroup.com.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, корпуса, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

Компания «МОСТ»

Украина, г. Киев, ул. Гмыри, 11 к. 49

тел: (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.

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: dep_sales@lubcom.kiev.ua

Поставки эл. компонентов – активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GSM СТОРОЖ

Украина, г. Ровно,

тел: (0362) 43-86-35, (097) 48-13-665

e-mail: tapic@mail.ru,

info@gsm-storozh.com

www.gsm-storozh.com.ua

Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой СВЯЗИ – охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое, SMS и GPRS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов (DTMF, CSD, GPRS диспетчер). Разработка, производство, внедрение. Гибкие цены, доставка по СНГ.

ООО «НЬЮ-ПАРИС»

Украина, 03055, г. Киев,

просп. Победы, 30, к. 72

т/ф: (044) 277-35-88,

тел: 277-35-87, 277-35-89

e-mail: newparis@newparis.kiev.ua

http://www.newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная про-

дукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, коробка, боксы, кроссы, инструмент.

«ЭлКом»

Украина, 69000, г. Запорожье,

пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309

т/ф: (061) 220-94-11, тел: 220-94-22

e-mail: elcom@elcom.zp.ua

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

тел: (044) 599-32-32, 599-46-01

e-mail: briz@nbi.com.ua

Радиодетали 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, г. Киев, ул. Качалова, 3,

бул. Кольцова, 18А,

тел: (044) 578-26-20, 276-98-86

e-mail: makdim2@mail.ru

www.makdim.com.ua

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ОЛЬВИЯ-Электро

Украина, 03113, г. Киев,

ул. Дружковская, 10, оф. 711

тел: (044) 503-33-23, 599-75-50,

(050) 462-13-42

e-mail: korpus@oe.net.ua, andrey@oe.net.ua

http://www.olv.com.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ООО «РЕКОН»

Украина, 03037, г. Киев,

ул. Ф. Эрнста, 8, оф. 50

т/ф: (044) 490-92-50 (многок), 494-27-08

e-mail: rekon@rekon.kiev.ua

http://www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов.

Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП «Техекспо»

Украина, 79057, м. Львів,

вул. Воїнів УПА, 71-д

тел: (032) 295-21-65, 244-04-62, 245-25-24

e-mail: tehexpo@lviv.farlep.net

Поставки электронных компонентов зарубежного та вітчизняного виробництва. Паяльне обладнання, аксесуари та інструмент. Технологічне обладнання. Контрольно-вимірювальна техніка. Друковані плати.

ООО «СерПан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8

тел: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00

e-mail: serpan@serpan.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 «Имрад»

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09/10

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.

ООО «КОМИС»

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф: (044) 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.

ДП «ЭЛФА Электроникс»

04071, г. Киев, ул. Оболонская, 47
тел: +38 (044) 221-29-66, 221-29-67
e-mail: office@elfaelectronics.com.ua

www.elfaelectronics.com.ua

ДП «ЭЛФА Электроникс» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 произво-

дителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования общим объемом ассортимента 65 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

«СИМ-МАКС»

Украина, г. Киев,

пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
тел: (044) 502-69-17, 568-09-91,
(063) 568-09-91, (095) 777-77-63,
(067) 909-77-73

e-mail: simmaks.5680991@gmail.com

http://www.simmaks.com.ua

Радиолампы, 6Н, 6П, 6Ж, 6С и др. Магнетроны, тиратроны, клистроны, разрядники, ЛБВ. Проверка, гарантия, доставка.

ООО «Радар»

Украина, 61058, г. Харьков,
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная»)
тел: (057) 754-81-50,
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.

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г. Винница,
ул. Келецкая, 60, к. 1
тел: (0432) 53-74-58, 65 72 00, 65 72 01,
(050) 523-62-62, (050) 440-79-88,
(068) 599-62-62

e-mail: radiocom@svitonline.com

http://www.radiocom.vinnitsa.com

Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

Магазин Солдер

Украина, г. Одесса,

спуск Маринеско, 8

тел: (048) 719 -06-63

e-mail: sales@solder.com.ua

www.solder.com.ua

Импульсные источники питания, светодиоды и светодиодная продукция, светодиодные индикаторы, разъемы, кнопки, клеммники, реле. Гибкие цены для оптовых покупателей.

Вектор Сервис

02099, г. Киев,

ул. Оросительная, 19

тел: (044) 353-76-16, 221-89-69

e-mail: ves22@3g.ua

www.vector-service.kiev.ua

Производство на заказ приборных панелей (фальш-панели) по техническому заданию заказчика. Изготовление клавиатур, внутри клавиатуры реализована электронная схема коммутации кнопок и вывод контактной группы на плоский шлейф с разъемом. Установка встроенных светодиодов для индикации и подсветки.

ПЛИС Actel

- это высокая надежность,
производительность и
оптимальная стоимость
системного решения в целом

ПЛИС Actel против заказных СБИС

- нет затрат времени и средств на подготовку производства ИС
- быстрая адаптация дизайна под требования задачи
- дешевле в малых и средних партиях

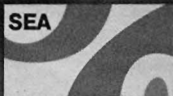
ПЛИС Actel против SRAM FPGAs

- непревзойденные параметры радиационной стойкости
- встроенное тройное резервирование каждого логического элемента со схемой аппаратного мажоритирования
- подтвержденные в сотнях проектов параметры надежности
- готовность к работе по включению питания
- упрощение и уменьшение размеров системного решения

Actel

e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Официальный дистрибьютор в Украине - ООО «СЭА Электроникс»



Центральный офис: Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10
тел. многокан.: (044) 296-24-00, тел. / факс: (044) 296-24-10
Региональные представительства: Харьков, Донецк, Львов,
Днепропетровск, Одесса, Севастополь

**НАМ -
20 ЛЕТ!**

ВИЗИТНЫЕ КАРТОЧКИ



Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован сокращенный перечень электронных наборов и модулей «МАСТЕР КИТ», а также измерительных приборов, инструментов и книг, 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» (МК), или «готовый блок» (БМ) 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. – 15 грн., от 100 до 199 грн. – 20 грн., от 200 до 500 грн. – 35 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор, или книгу по адресу: Издательство «Радиомотор» («МАСТЕР КИТ»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом (оплата заказа при получении на почте). Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультаций и оформления заказов: с 13.00 до 18.00 по тел. (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 и его техническим характеристикам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ-2009» стоимостью 35 грн. По измерительным приборам и инструментам – из каталогов «Контроль-но-измерительная аппаратура» и «Паяльное оборудование» заказав каталоги по разделу «Книга-почтой» (см. стр.72).**

Код	Наименование набора	Цена в грн.	BM5001	USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора)	3295
EK35	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 35 электронных схем для детей от 4 до 9 лет	125	BM8010	Двухдиапазонный частотомер с ж/к дисплеем (1,1 Гц – 12 МГц, 100-960 МГц)	495
EK39	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 39 схем для детей от 5 до 12 лет	200	BM8020	УС-осциллограф (2-х каналный, 100 Гц – 200 КГц)	595
EK218	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 218 схем (от 5 до 12 лет с авто на солн. бат.)	465	BM8021	Цифровой запоминающий осциллограф (2 каналный)	2190
EK9889	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 9889 схем для детей от 5 до 12 лет	560	BM8036	8-канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы (система «Умный дом» с возможностью подключения до 32 датчиков) блок+корпус.	785
RA001	PULSAR – электронный прибор для диагн. и чистки топливных форсунок инжект. двигат.	175	BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	265
RA002	PULSAR-II – электр. прибор для диагн. и чистки топливных форсунок инжект. двигат.	240	BM8038	Охранное устройство GSM-автомобилей (GSM-сигнализация) (готовый блок)	345
RA003	Электр. таймер-программат. с ж/к диспл. 220В.16А.3600В. энергонез. пам. на 8 пр.в. день	100	BM8039	GSM интеллектуальное управляющее охранное устр-во «Гардиан» (охран. датчики)	895
RA005	Адаптер 2K-L-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр.	295	BM8040	ДУ на ИК-лучах + приемн. – плата на 10 выходов 12-24 В по 2 А. Дальность 10-15 м.	195
RA006	Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год	35	BM8042	Универсальный импульсный металлоискатель «Кошечей-5И» (блок). Глубина – 1,5-3 м.	345
RA007	Каталог «Мастер КИТ-2009». Поисковый каталог на CD-R	35	BM8043	Селективный металлоискатель «КОШЕЧЬ-18М» с ж/к дисплеем (блок). Глубина – 2 м.	2195
RA008	Книга «Бобиер сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки.	35	BM8043-44AK	Аккумуляторная батарея 1,3А/ч с заряд. устр. для BM8041,8042,8043,8044	395
RA009	Универсальный адаптер ELM327-OBDDII для диагностики авто через ПК (USB) + CD с пр.	890	NM8043	Печатный датчик-капсула включая кабель, разъемы и герметизатор для BM8043	1195
RA011	Универсальный диагностический адаптер KKL-USB (2KL-USB) OBD-2, с корпусом OBD+ПО	425	NM8044	Импульсный металлоиск. «Кошечей-5ИМ» с ж/к дисплеем (блок). Глубина 1,5-3 м.	995
RA012	Адаптер 2K-L-USB-LPG (инж. и газ двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колода OBDDII	475	NM8044	Печатный датчик-капсула включая кабель, разъемы и герметизатор для BM8044, BM8042	465
RA015	Счетчик электр. энергии GSA 101-02 одноф. 220 В/50-60 А. Два датчика тока. Кл. точн.-1	150	DK015	Пинпоинтер (целеуказатель). (Прибор для обнаруж. мелких предм. в грунте 25-180 мм.)	895
RA016	U480 CAN OBDII/E0800I Code reader. Универсальный автономный OBD2/E0800 считыватель ошибок с ж/к дисплеем. (Автомобильный сканер – готовое устройство)	980	DK016	Пинпоинтер(целеуказатель). (Прибор для обнаруж. мелких предм. под водой 25-180 мм.)	895
RA017	U281 CAN VW/AUDI Code reader. Универсальный автономный CAN VW/AUDI считыватель ошибок с ж/к дисплеем. (Автомобильный сканер – готовое устройство)	980	DK023	Металлоискат. BM8043 «Кошечей-18М» в сборе-блок, штанга, АКБ, печ. датч. (гар.12 мес.)	4690
RMK8017	3-х канальная цветомуз. приставка (3x200Вт) с микрофон. входом (готовое устр-во)	665	DK024.1	Металлоискат. BM8044 «Кошечей-5ИМ» в сборе-блок, штанга, АКБ, печ. датч. (гар.12 мес.)	2695
RMK108	Звуковой автономный сигнализатор уровня, влажности и утечки воды	45	DK026/1	Пластиковый корпус катушки для BM8041-44 с кронштейном, герметиком и шпильками	185
AK059	Высокочастотный пьезоконтакт	52	DK033	Глубинный датчик-капсула 1,2 м x 1,2 м (глуб. до 3 метров) для BM8044, DK017	1495
AK076	Миниатюрный пьезоконтакт	40	DK034	Кольцевая катушка для BM8043 «КОШЕЧЬ-18М» (готовое устройство)	1680
BM005	Сумеречный переключатель на SMD(220В, 800Вт., регулир. порог сраб.) гот. блок	295	DK035	Катушка DD30 для BM8043 «КОШЕЧЬ-18М» (готовое устройство диаметр 30 см.)	1790
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок)	135	DK036	Катушка DD30 для BM8043 «КОШЕЧЬ-18М» (гот. устройство диаметр 19,5 см. для монет)	1395
BM038	Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А(гот. блок)	265	KIT-штанга	Штанга телескопическая для металлоискателя (0,6-1,3 м) с подлокотником (вес 350 гр.)	995
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост) с радиатором	100	BM8049M	Включатель освещения с дистанционным управл. от телевизионного пульта (напр.150 Вт)	145
BM070	Устройство регулирования ламп накаливания (220В/300Вт)	98	BM8050	Переходник освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта ДУ	165
BM071	Регулятор мощности 220В/3кВт	178	BM8051	Переходник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0)	120
BM083	Инфракрасный барьер 50 м	145	BM8051	Переходник USB-UART адаптер (готовое устройство)	110
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок)	69	BM8060	Бытовая в/в видеокamera-глазок (с ИК диап.зон, матрица CCD 1/3, разъемы RCA)	345
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок)	74	BM9009	Внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер)	125
BM192F	3-х канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220В (готовый блок)	235	BM9010	USB внутрисхемный программатор AVR	195
BM235F	Сумеречный переключатель 12 В (готовый блок)	125	BM9213	Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии USB	259
BM238F	Таймер 2сек...3 час/300Вт (готовый блок)	165	BM9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок)	225
BM245	Регулятор мощности 500 Вт/220В	65	BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	345
BM246	Регулятор мощности 1000 Вт/220В	79	BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card LCD	498
BM247	Регулятор мощности 2500 Вт/220В	145	BM9225	Видео-регистратор (PC плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала – до 24 видеокамер)	795
BM250F	Устройство управления насосом (готовый блок)	145	BM9230	DMX контроллер (3-х каналный с дисплеем, 12-30 В, 0,35/0,7/1 А)	385
BM404F	Цифровой вольтметр (готовый блок)	295	BM9300	Микроконтроллерный модуль серии BASIC Pic	695
BM408F	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.) (готовый блок)	245	BM9301	Материнская плата для установки модулей серии BASIC Pic	475
BM409F	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.) (готовый блок)	225	BM9302	Материнская плата с вст.графич. дисплеем для установки модулей серии BASIC Pic	525
BM500	SD/USB/HDD медиалейер с HDMI выходом (картридгер 3в1+пульт ДУ+адаптер+шнур)	535	BM9303	Мат. плата с вст.графич. диспл., кнопок упр. и звук. излуч. для устан. мод. BASIC Pic	665
BM705F	Микрофонный микшер на 3 канала + эхо-эффект (готовый блок)	285	BM9304	Мат. плата с вст.графич. диспл., кн. упр. и звук. излуч. для устан. мод. BASIC Pic с RS485	695
BM706F	Охранная сигнализация (5 независимых зон) (готовый блок)	295	BM9305	Интерфейсный (RS485) модуль серии BASIC Pic	535
BM707F	Термореле цифровое (-20...+100°С) напр. 500 Вт, точность 0,1°С (готовый блок)	255	BM9306	Интерфейсный (RS232) модуль серии BASIC Pic	535
BM708F	Датчик движения с фотодиодом (сумеречный переключ.) (готовый блок)	225	BM9307	Активный модуль расшир. на 16 линий в/в/вых серии BASIC Pic на микрок. PIC18F2520	210
BM709F	Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок)	295	BM9308	Активный модуль расшир. на 16 линий в/в/вых серии BASIC Pic на микрок. PIC18F2523	285
BM710F	Регулятор мощности 12/24 В 30 А(готовый блок)	255	BM9309	Материнская плата серии BASIC Pic с устан.опр. Микроконтрол. PIC18F2520	125
BM711F	Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок)	359	BM9310	Модуль сер. BASIC Pic для раб. С 1-2 шаг. двигат. или с 8 независ. силовыми бипол. вых.	395
BM944F	Анализатор качества воды (готовый блок)	160	BM9311	Активный модуль на 2 силовых выхода серии BASIC Pic	385
BM945F	Цифровой контроллер температуры с жж диспл.(гот. блок 0-99 град., нагрузка 220 В 1 А)	85	BM9312	Активный модуль на 2 силовых выхода серии BASIC Pic	410
BM1043	Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек.	265	BM9313	Активный модуль на 16 силовых выходов серии BASIC Pic	360
BM1044	Устройство плавного включения ламп накаливания (SMD) 220В/800Вт, 5 сек.	95	BM9314	Модуль дискретных выходов серии BASIC Pic	200
BM1707	Цифровой USB-термометр. (Подкл. до 32 датч. 2 независ. канала управл. нагрузками)	145	BM9315	Цифро-аналоговый преобразователь серии BASIC Pic	745
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	185	BM9316	Пассивный модуль для 2-х силовых выходов с гальванич. развязкой сер. BASIC Pic	210
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	125	BM9317	Пассивный модуль для 2-х силовых выходов с гальванич. развязкой сер. BASIC Pic	195
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	190	BM9399	Плата расширения для установки 5-ти модулей серии BM93XX	275
BM2039	Усилитель НЧ 2x40 Вт (TDA8560/TDA85630)	110	BM601A	Зарядное устройство для цифровых устр-в miniUSB, 3 в 1 (с резервным АКБ 550 мА)	155
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, HI-FI, готовый блок)	148	ME1000	Алкотестер	235
BM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560, авто) готовый блок	225	ME1002	Блокатор телевизора (родительский замок)	295
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	58	ME1008	Мобильный классон (21 мелодия, 7 сигналов – милиц. сирена, спецтранспорт и др.)	235
BM2061	Электронный ревербератор (эффект «Эхо»-«Объемный звук»)	178	MK0035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов (готовое устр-во для помещ. 30-50 м)	159
BM2071	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт	365	MK0400	Сумеречный переключатель (25-45 Люкс, 12-25 В, 3 А, задержка 3...4 сек.) (модуль)	225
BM2072	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт с цифровым процессором звука	995	MK0401	Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12 В) (модуль)	315
BM2073	2-х канальный звуковой усилитель (2x210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов	585	MK0500	Адаптер для подклю. IDE/SATA устройств к ПК через USB-разъём (готовое устр-во)	298
BM2080	USB-FM трансмиттер (микропередатчик транспир. любой аудиофайл с ПК на FM-приемник)	695	MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	85
BM2111	Стереодинамический темброблок (20...20000 Гц; Rвх=30 кОм, Rвых=20 Ом)	189	MK067	Модуль регулировки мощности переменного напряжения 1200В/220В	140
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	79	MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В(модуль)	150
BM2118	Предвар. стереофонич. регул. усилитель с балансными входами 2-х каналный	80	MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	125
BM2412	Преобразователь напряжения 24-12 В (вх. 20-30 В; вых.12-13 В, 10 А) (готовый блок)	225	MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	180
BM2902	Усилитель видеосигнала (Au 0...15 дБ) (6 МГц, 75 Ом, 15 дБ)	55	MK080	Отпугиватель подземных грызунов «Антикот» (радиус возд. 20 м. – 10 соток)	125
BM3112	Маршрутный бортовой компьютер для автомобилей семейства ГАЗ (гот. блок с диспл.)	180	MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	98
BM3132	Маршрутный борт. компьютер для авто. семейства ГАЗ 3110 с инж. двиг. ЗМЗ 4062-10	180	MK107	Стаб. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль без п/и)	125
BM3421	Бесконтакт. устройство доступа для магнитных и соленоидных з/замков (+5 ключей)	425	MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	200
BM4012	Датчик уровня воды	59	MK113A	Таймер 2 сек...23 минуты (модуль)	120
BM4022	Термореле 0...150 (готовый блок)	85	MK148	Модуль защиты аккумуляторной батареи 12 В	200
BM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	80	MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	68
BM6010	Музыкальный плейер-рекордер-диктофон	595	MK171	Регулятор мощности (9-28 В, 500 Вт, 10 А) для электродвигат. ламп накал., и пр. (модуль)	315
BM6020	Светодиодный модуль	285	MK173	Блок управления поливом огорода (с измерителем влажности грунта) (модуль)	395
BM6031	Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3 Вт)	198	MK180	USB-EDGE модем + гарнитура. Для подклю. ПК к Интернету через телефонную SIM-карту	795
BM6032	Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6 Вт)	245	MK301	Лазерный излучатель (модуль) (3 В, 3,5 МВт)	245
BM6120	Светильник на мощных светодиодах	395	MK303	Сотовый стационарный телефон стандарта GSM (готовое изделие)	995
BM6121	RGB светильник «Релакс» на мощных светодиодах	595	MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	245
BM6122	Дополнительный RGB светильник «Релакс»	465	MK317	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	280
BM6220	Светодиодный светильник 220В с акустическим и световым датчиками включения	495	MK319	Модуль защиты от накали	100
BM6221	Светодиодный светильник 220В с акустическим и световым датчиками включения	465	MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	90
			MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	285

МК324/перед. Дополнительный пульт для МК324
МК324/прием. Дополнительный приемник для МК324
МК330 Модуль исполнительного устройства для систем ДУ МК317/МК324
МК331 Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)
МК333 Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)
МК342 Электронный сторож (на основе фотодатчика)
МК343 Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220 В/2х300 Вт)
МК344 Двухканальный плавный регулятор яркости (220В/300 Вт, 433 МГц. коммутатор+ДУ)
МК353 Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.)
МК355 Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук. стационарное устройство. (пл. возд. до 100м)
МК356 Отпугиватель крыс и мышей (автономный (автономный - 12 В), пл. возд. до 80 кв.м.)
МК800 GPS-приемник-треккер (для контроля передвижений)
МК8044 Универс. импульс. металлоискатель «Кощей СИМ» (полный набор в футляре-рюкзаке)
MP324 Модуль 4-х канального ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12 В, 30 м)
MP707 Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч. 2 независ. канала упр. нагрузками)
MP3100 Датчик движения. (для включ. светильников в ночное время)
MT1001 USB адаптер 5B (220В/5 В, 1 А)
MT1010 Гибкая видеокамера (1/6 VGA CMOS: 680x480 pixels, фокус от 6 см. до беск. 30 кв.сек.)
MT1011 «Ручка-массажер» с футляром
MT1020 Звуковой информатор с датчиком движения (автономное устр-во, дальн. 3м., длит. 10 с.)
MT1025 Многофункциональные часы с водной батареей (часы, будильник, термометр, таймер)
MT1030 Сигнализация для банковских карт (на 5 карточек) + кошелек в подарок
MT1040 Охранник зрения и осанки (устр-во устан. на монитор и подкл. через USB-порт)
MT1060 Анализатор детского плача. (голоден, хочу спать, стресс, раздражение, скука)+темпл. влажн.
MT1070 Брелок антистатик (прибор для снятия статического напряжения с LCD-дисплеев)
MT1080 USB-ионизатор воздуха (в виде флешки, плотн. ионов 1 млн/см², вес 22 г. гот. устр-во)
MT2010 Антисон (устройство для автомобилистов, крепление на ухе)
MT3010 Wi-Fi детектор (брелок)
MT3011 Усилитель звука в телефонной трубке (3-х кратный блок-усил. + кабель переходчик)
MT3031 Возвращатель 5 «целей», модель для путешествий (брелок с GPS модулем и жк диспл.)
MT3040 Запоминатель паролей для Интернета (USB-устройство в виде флешки)
MT3050 Стан. сотовый телеф.-охранная сист. с беспр. датч. движ. и откр. двери в комплекте
MT3050-DR Беспроводной датчик открытия двери (дополнительная опция к MT3050)
MT3050-IR Беспроводной инфракрасный датчик движения (дополнит. опция к MT3050)
MT3050-SM Беспроводной датчик дыма (дополнит. опция к MT3050)
MT4020 Электронный безмен с ж/к дисплеем. Измеряемый вес 0-5 кг., точность 10 г. вес 42 г.
MT4030 Тестер для быт. батареек и АКБ (пальчик, крона, таблетки) со стрелочной индикацией
MT4050 Монитор загрязнения воздуха
MT4060 Электронный шагомер с ж/к дисплеем
MT4080 Калькулятор учета расходов (на 8 категорий с USB)
MT5001 Сверхточный стакан (включ. подсветки при наличии жидкости) 4 цвета - кр.ж,с,синий, 60 мл.
MT5002 Сверхточный стакан с подставкой, 7 вариантов подсветки, 400 мл.
MT5010 Гибкая светодиодная лампа с магнитом (для часовых мастерских и радиомонтаж.)
MT5020 Комплект электрооб. для велосипеда («габариты», «поворотники», стоп-сигнал, классон)
MT5042 Аккумуляторный светодиодный фонарь с динамо-машиной и АКБ
MT5043 Аккумуляторный светодиодный фонарь с динамо-машиной, АКБ и солнечной батареей
MT5044 Светодиодный фонарь с радиоприемником, динамо-маш. и зарядником для мобил. тел.
MT5060 Автономный светильник на светодиодах с датчиком движения
MT6021 Влагогрозозащитный динамик. (герметич. короб для MP-3 плееров)
MT6022 Оптическая мышь на палец (надевается на указательный палец - для ПК и ноутбуков)
MT6023 Минидинамик в корпусе (раз. 3,5 мм., для телеф., КПК, MP-3 пл. и пр., активный, 2 Вт.)
MT6030 Вибродинамик (3 Вт, 60 дБ с USB адаптером и ист. пит.)
MT6034 Светодиодная фитолампа для подсветки домашних растений
MT6050 MP-3-плеер 2 Гб на солнечной батарее (MP3, WMA)
MT6080 Цифровая авторучка (пишете и рисуете от руки в память ПК - более 100 листов А4)
MT8030 Автоматическая защита компьютера от любопытных коллег (блокировка при дист. 2 м)
MT8045 Мобильная защита от непрошенных гостей (автономная ИК сигнализ. пр-перед. до 20 м)
MT8055 Сигнализатор утечки газа. (с цифр. индикатор. уровня утечки газа и звук. оповещ.)
NK005/е корпус Сумеречный переключатель с корпусом
NK010 Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А
NK024 Проблесковый маячок на светодиодах
NK037 Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А
NK046 Усилитель НЧ 1 Вт
NK051 Большой проблесковый маячок на светодиоде
NK057 Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)
NK082 Комбинированный набор (термо-, фотореле)
NK083 Инфракрасный барьер 50 м
NK092 Инфракрасный проектор
NK121 Инфракрасный барьер 18 м
NK127 Передатчик 27 МГц
NK134 Электронный стетоскоп (МС34119Р) (автомобильный и пр.)
NK140 Мостовой усилитель НЧ 200 Вт (TDA2030-по паре KT818 и KT819 в каждом плече)
NK143 Юный электроник (электродвиж., компас, лампа, катушка индукт...)
NK146 Исполнительный элемент 12В
NK292 Ионизатор воздуха
NK294 6-канальная звукомызыкальная приставка
NK300 Лазерный световой эффект
NK314 Детектор лжи
NK316 Ультразвуковой отпугиватель грызунов
NM1021 Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А
NM1031 Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное
NM1034 Преобразователь 24 В в 12 В/3 А
NM1041 Регулятор мощности 650 Вт/220 В
NM1042 Терморегулятор с малым уровнем помех
NM1112 Светодиодная лента (1 метр, 60 светод., 9-14 В) 4 вида - синяя, красная, белая, желтая.
NM2012 Усилитель НЧ 80 Вт
NM2021 Усилитель НЧ 4х11 Вт/2х22 Вт с радиатором
NM2032 Усилитель НЧ 4х40 Вт/2х80 Вт (TDA7386, авто)
NM2033 Усилитель 100 Вт (TDA 7294)
NM2034 Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автономный)
NM2036 Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050
NM2038 Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908
NM2039 Усилитель Hi-Fi НЧ 2х40 Вт TDA8560/TDA8563Q
NM2040 Автомобильный УНЧ 4х40 Вт TDA8571J
NM2042 Усилитель 140 Вт TDA7293
NM2044 Усилитель НЧ 2х22 Вт (T8A210AH/AL, авто)
NM2051 Двухканальный микрофонный усилитель
NM2061 Электронный ревербератор
NM2112 Блок регуляции тембра и громкости (стерео)
NM2114 Процессор пространственного звучания (TDA3810)
NM2115 Активный фильтр НЧ для сабвуфера
NM2116 Активный 3-полосный фильтр
NM2117 Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала
NM2118 Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом
NM2202 Логарифмический детектор
NM2902 Усилитель видеосигнала (6 МГц, 75 Ом, 15 дБ)
NM2905 Декoder телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM
NM3101 Автомобильный антенный усилитель

185 Система ИК ДУ (приемник)
114 Мини-таймер 1...30 с
230 Датчик уровня воды
380 Сенсорный выключатель
395 Таймер на микроконтроллере 1...99 мин
198 Термометр 0...150 °C
NM4411 4-канальное исполнительное устройство (блок реле)
NM4412 8-канальное исполнительное устройство (блок реле)
NM4413 4-х канальный сетевой коммутатор (по 6 А/1,3 кВт, с 2-мя LPT портами.)
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А
NM5021 Полиция сирена 15 Вт
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды
NM5403 Устройство управления стоп-сигналами автомобиля
NM5422 Электронное зажигание на «классику» (многокросовое) (готовый модуль+корректор)
NM6011 Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов
NM8032 Прибор для проверки ESR качества электролитич. конденсаторов
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля «витая пара»
NM8036 4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы
NM8041-44 Пластик. корпус для катушек металлоиск. 8041-44 с кронштейном, гермев. и шпильками
NM8042 Импульсный микропроцессорный металлоискатель. Глубина - 1 м
NM8043 Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермевод для BM8043
NM8044 Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермевод для BM8044 (до 1,5 м)
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL
NM9212 Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)
NM9213 Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)
NM9214 ИК-управление для ПК
NM9215 Универсальный программатор (базовый блок)
NM9216.1 Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (микроконтроллера ATMEL)
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для микроконтроллера PIC)
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (адаптер I²C-Bus EEPROM)
NM9216.5 Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)
NM9221 Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI
NF189 Стробоскоп (12В, авто (для подсветки авто))
NF192 3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В
NF211 Звук разбитого стекла
NF217 Сирена скорой помощи
NF234 Управляемый светом переключатель
NF235 Сумеречный переключатель 12 В
NF241 Акустическое реле
NF244 Двухканальный инфракрасный пульт ДУ 12 В (7,5 м)
NF245 Регулятор мощности 500 Вт/220 В
NF246 Регулятор мощности 1000 Вт/220 В
NF247 Регулятор мощности 2500 Вт/220 В
NF249 Отпугиватель 220 В/10 А
NF250 Устройство управления насосом
NF404 Цифровой вольтметр
NF406 Усилитель НЧ 100 Вт
NF407 Электронный термометр со светодиодной индикацией (для экспресс-оценки)
NF408 Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.)
NF409 Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.)
NF410 Стереосигнализатор НЧ 2х1 Вт. (TDA2822M)
NF441 Детектор приближения на ИК лучах (5...30 см, напр. до 1000 Вт)
NF451 Охранная система на ИК лучах (барьер сраб. до 7 метров, подклоч. нагрузка до 500 Вт)
NF461 Усилитель-разветвитель видеосигнала «1 в 4»
NF481 Батарейное зарядное устройство для мобильного телефона (от пальчиковых бат.)
NF491 Отпугиватель крыс и тараканов + корпус
NF492 Бесконтактный детектор переменного напряжения
NF500 Вертушка на солнечной батарее (для отпугивания птиц и пр.)
NF501 Светодиодный маячок (на 5 красных светод.) с зарядом от солнечной батареи (60x60)
BOX-G01B Корпус с отсеком для элементов питания 101x60x26 мм
BOX-G021 Корпус прозрачный 75x50x40 мм
BOX-G022 Корпус пластиковый с крепежными кронштейнами 72x50x63 мм
BOX-G023 Корпус пластиковый с крепежными кронштейнами 72x50x27 мм
BOX-G025 Корпус пластиковый 72x50x21 мм
BOX-G028 Корпус пластиковый 72x50x42 мм
BOX-G030 Корпус защитный 120x50x24 мм
BOX-G070 Корпус стандартный 120x70x65 мм
BOX-G084 Корпус стандартный плоский 120x70x20 мм
BOX-G087 Корпус стандартный высокий 120x70x65 мм
BOX-G100 Корпус для дисплея 130x130x17 мм
BOX-KA01 Корпус-вилка 85x60x50 мм
BOX-KA03 Корпус пластиковый 210x120x80 мм
BOX-KA04 Корпус пластиковый 180x100x75 мм
BOX-KA05 Корпус пластиковый 155x80x60 мм
BOX-KA06 Корпус пластиковый 120x75x70 мм
BOX-KA08 Корпус пластиковый 65x45x22 мм
BOX-KA10 Корпус пластиковый 118x78x40 мм
PW0360B Импульсный источник питания 3,3 В, 6 А в корпусе
PW0515K Импульсный источник питания 5 В, 1,5 А в корпусе
PW0520 Импульсный источник питания 5 В, 2 А
PW0520K Импульсный преобразователь напряжения 9-18 В/5 В, 2 А
PW0530B Сетевой адаптер 5 В, 3 А
PW0530K Импульсный источник питания 5 В, 3 А в корпусе
PW0920B Сетевой адаптер 9 В, 2 А
PW12045PS Импульсный источник питания 12 В, 0,45 А
PW1225PS Импульсный источник питания 12 В, 1,25 А
PW1212K Импульсный преобразователь напряжения 9-18 В/12 В
PW1215B Сетевой адаптер 12 В, 1,5 А
PW1221B Импульсный источник питания 12 В, 2,1 А в корпусе
PW1517B Импульсный источник питания 15 В, 1,7 А в корпусе
PW1528D Импульсный источник питания 15 В, 2,8 А на DIN рейку
PW1810B Сетевой адаптер 18 В, 1 А
PW2409K Импульсный преобразователь напряжения 18-36 В/9 В, 0,55 А
PW2411B Импульсный источник питания 24 В, 1,1 А в корпусе
PW2412K Импульсный преобразователь напряжения 9,2-36 В/12 В, 1,25 А
PW48313PPS Импульсный источник питания 48 В, 0,313 А
PW4837B Сетевой адаптер 48 В, 0,37 А
PW4857B Импульсный источник питания 48 В, 0,57 А в корпусе
ИЗМЕРИТЕЛЬ РАСТЯЖЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ (ЖК дисплей, дальность 91 см-18,28 м), model VTUSD-2, Velleman
Мультиметр цифровой, model MY68, Mastech. С измер. частоты, емкости, тест транзисторов и пр.
Линза, 3dio, круглая с подсветкой 22Вт. (профессиональная), диаметр 127 мм, 8066-1C



Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет.	85.00	Малая энциклопедия кладоскопателя. Адаменко М. ДМЖ, 2009г. 128с.	55.00
Собираем панзир (транзисторный усилитель класса АВ). Схемы, конструкция. Брошюра, 2010г.	20.00	Металлопосуды своими руками. Как искать что бы найти монеты, украшения, клады. Коржик С.П., 2009г., 256с.	54.00
Три фазы для двигателя. Схемы устройств питания асинхронных электродвигателей. Брошюра	20.00	Как собрать металлоискатель своими руками. Дубровский С.П., НТ, 2010г., 256с.	85.00
Трёхфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра	20.00	Как собрать шиномонтаж своими руками. Коржик-Черняк С.П., НТ, 2010г., 224с.	84.00
Спутниковое оборудование. Анализ и настройка. Светлая Л.В., 2010г., 70 стр.	25.00	Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишев О. М., МК, 2010г., 400с.	110.00
Панельки. Принципы, монтаж. Мастерская радиодиагностика. Брошюра, 56 стр., 2009г.	25.00	Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. НТ, 2010г., 240с.+CD	84.00
Водогорелка и сварка. Мастерская радиодиагностика. Брошюра-схемы, конструкции	15.00	Спутниковое телевидение от А до Я. Выбор, установка, настр., схематик, ремонт. НТ, 2010г., 2-е изд. 416с.	89.00
Высокочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиодиагностика. Брошюра-схемы, конструкции	15.00	Спутниковое телевидение в доме и на даче. Коржик-Черняк С., НТ, 2010г., 272с.	53.00
Домашняя электросварка. Сварочные полуавтоматы. Брошюра-схемы, конструкции	15.00	Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор, установка, настройка радио, схематик, ремонт. 2010г., 416с.+CD	120.00
Диагностика современных автомобилей. OBD-II-диагностика на автомобилях разных марок. Брошюра, 2009г.	25.00	Кварцный опус. Домашняя элестр., шиномонтаж, освещение, сварка и не только 2009г. 320с.	55.00
Импульсный сварочный аппарат. Мастерская радиодиагностика. Брошюра-схемы, конструкции	15.00	500 схем для радиодиагностики. Приемники. Издание 2-е перераб. и дополн. Семьян А.П., 260с.	42.00
Электронный регулятор сварочного тока. Мастерская радиодиагностика. Брошюра-схемы, конструкции	15.00	500 схем для радиодиагностики. Источники питания. Семьян А.П., изд. 3-е перераб. и дополн. 2007г., 412с.	55.00
Электрощетки. Брошюра-схемы, конструкции, 2009г.	25.00	500 схем для радиодиагностики. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., НТ, 2008г., 264с.	58.00
Плазменная сварка. Мастерская радиодиагностика. Брошюра-техника, конструкции	25.00	500 схем для радиодиагностики. Электронные датчики. Кашкаров А.П., НТ, изд. 2-е 2008г., 282с.	59.00
Самодельный электронный сварочный аппарат. Брошюра-схемы, конструкции, 2010г.	25.00	500 схем для радиодиагностики. Шиномонтаж своими руками и не только. Белопольских В.Г., НТ, 2008г., изд. 2-е дополн.	78.00
Сварочные аппараты в корпусе «Самостоятельного блока питания»	25.00	500 схем для радиодиагностики. Дистанционное управление моделями. Динченко А.А., 460с.	65.00
Сварочный инвертор - это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра-схемы, конструкции, 2008г.	25.00	500 схем для радиодиагностики. Усилители мощности любительских радиостанций. 2008г., 248с.	50.00
Сварочный инвертор - теория и практика. В помощь домашнему мастеру. Брошюра-схемы, конструкции, 2008г.	25.00	500 схем для радиодиагностики. Современные передатчики (1-8 400 МГц + ДВ, СВ, УКВ, FM) Семьян А., 2008г., 352с.	95.00
Сварочник сварщика. Для любителей и не только. Домашний мастер. Коржик С.П., НТ-РА, 400с.	69.00	500 схем для радиодиагностики. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Уного» мод. - Давиденко А., НТ, 2008г., 320с.+CD	82.00
Краткий справочник сварщика. Коржик-Черняк, НТ, 2010г., 288с.	57.00	Интересные радиодиагностические конструкции. В помощь радиодиагностику. М. ДМЖ, 2009г., 352с.	79.00
Сварочный аппарат своими руками. Зубаль Е., Солон, 168с. 2009г.	40.00	Электроника. Поиск неисправностей в электрических схемах. Бенда Д., БХВ, 2010г., 256с.	35.00
Справочник по современному автоналадкам том 1 и том 2. Коржик-Черняк, 2009г., по 320с.	50.00	Качественный звук. Сегодня это просто. Сделай сам. Авраменко Ю.Ф., МК, 288с.	45.00
Самочувствитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С., НТ, 384с.	35.00	Ламповый Hi-Fi усилитель своими руками. Интересные схемы и полезные советы. Изд. 2-е 2008г.	32.00
Содержание драгоценных металлов в компонентах радиодиагностической аппаратуры. Справочник, 2009г. 208с.	35.00	Схемотехника усилителей каскадов на bipolarных транзисторах. Родов А.А., М. ДМЖ, 2008г., 256с.	92.00
Энергетика и электротехника Украины 2010. Каталог. К. Радиоаматор, 2009г., 207, 64с. А4	35.00	Справочник по ремонту бытовых электродвигателей. Книга+CD, Парасюк О.А., НТ, 2010г., 400с.	32.00
Всё радиодиагностика Украины 2010. Каталог. К. Радиоаматор, 2009г., 104, 64с. А4	35.00	Практическое пособие по ремонту бытовых электродвигателей. Парасюк О.А., НТ, 2010г., 400с.	64.00
Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули. Описание и хар-ки. Каталог 2010г. Бумажная версия.	35.00	Практическая схемотехника. 1. 450 полезных схем радиодиагностики. М. ДМЖ, 2008г., 260с.	54.00
Собираем сам. Электронные конструкции за один вечер. Кашкаров А.П., М. ДМЖ, 2007г., 224с.	35.00	Практическая схемотехника. 2. Источники питания и стабилизаторы. М. ДМЖ, 2008г., 260с.	54.00
Собираем сам 55 электронных устройств из наборов «MASTEC КИТ». Схемы для самостоятельной сборки, 272с.	35.00	Практическая схемотехника. 3. Преобразователи напряжения. М. ДМЖ, 2007г., 194с.	54.00
Собираем сам. Новые возможности сетовых телефонов и других электронных устройств. М. ДМЖ, 2007г., 312с.	35.00	Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС. Валыпа О. М. ДМЖ, 2006г., 414с.+CD	55.00
Импульсные источники питания от А до Z. (+ CD). Сидниж Манкилатта, 2008г., МК, 256с.	94.00	Радиодиагностические конструкции на PIC-микроконтроллерах. (Книга и, книга 4) Зау Н., МК, 336с.+CD	55.00
Источники питания. Расчет и конструирование. Марган Браун, МК-Пресс, 2007г., 288с.	94.00	Радиодиагностика с компьютером и паяльником. (схемы, констр. и советы) Кардашев Г.А., М.Гл-Т, 336с.	48.00
Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., НТ, 2007г., 346с.+CD	69.00	Современные радиодиагностические конструкции (терморегуляторы, источ. пит., автоналад. и пр.) М.Солон, 192с.	39.00
Активные SMD-компоненты. Маркировка, характеристики, замена. Туртута Е.Ф., НТ, 2006г., 542с.	100.00	Цифровая обработка сигналов в трактах звукового видео. Учебное пособие. Попов О.Б., Гл-Т, 344с.	85.00
Микропроцессоры. Описание, анализ, ремонт. Карманский С.В., НТ, 2010г., 288с.+CD, вкл.	50.00	Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с.	58.00
Энциклопедия радиодиагностики. Современная элементная база. Шаповал А., НТ, 2010, 384с.	90.00	Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз, 236 с.	30.00
Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + CD, вкл. 2010г. 320с.	80.00	Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.Эко-Трендз, 264с.	45.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вокс П.Ю., МК, 382с.	30.00	Некоторые регуляторы в системах автоматического управления. Гостев В.И., К.-РА, 2008г., 972с.	120.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1. (А...М), изд. 4 д. 816с.	100.00	Монитор связи станционного оборудования. Баранов В.П., 166с.	35.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2. (М...З), изд. 4 д. 816с.	100.00	Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В. М.Солон, 208с.	20.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп. 664с.	100.00	Технология измерения первичной сети. Системы синхронизации. В-ИДН, АТМ, М.Эко-Трендз, 150с. А4	37.00
Основные транзисторы и тиристоры. Теория и применение. Дьячков В., М.Солон, 2008г., 384с.	124.00	1000 и 1 секрет BIOS. Полное руководство по «тонкой» настройке и оптимизации. Компьютер. НТ, 368с. 2009г.	79.00
Однопереходные транзисторы и их аналоги. Дьячков В., М.Солон, 2008г., 240с.	79.00	223 проблемы с компьютером и их решения. Разин Ю.И., НТ, 220с.	39.00
Справочник по телемостам микросхем. Шрайберг Г., М.ДМЖ, 2009г., 208с. А4	89.00	25 лучших схем для работы с жестким диском. Форматирование, восстановление, данные и пр. НТ, 2009г., 75с.	75.00
Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.О., Т. 1, 2 МК-Пресс, 2007г., 344с. 460с.	85.00	Английский толковый словарь компьютерных терминов. Изд. 2-е перераб. и дополн. НТ, 2009г., 500с.	60.00
Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов. Справочник. НТ, 444с.	50.00	Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. НТ, 2009г., 160с.+CD	60.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., НТ, 144с.	25.00	Бесплатная компьютерная сеть Wi-Fi своими руками. Установка, настройка, использование. Самоучитель.	119.00
Микропроцессорные системы и микроконтроллеры. Учебное пособие. Костров Б.В., М.ДМЖ, 2007г., 320с.	69.00	Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное руководство. DVD, НТ, 2009г., 416с.+DVD	105.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники и бытовой аппаратуры. Вып. 18. Справ. М.ДМЖ, 208 с.	30.00	Домашний фото/видеоальбом на DVD. Богданов М.В., НТ, 2008г., 160с.	30.00
Применение телевизионных микросхем. Т.3. Коржик-Черняк С., СПб, НТ, 316с.+схемы	34.00	Защита компьютера от вирусов (книга + видеоролик на DVD). В.Вульф, НТ, 2009г., 160с.+DVD	72.00
Микросхемы для CD-проекторов. Сервисосистемы. Справочник. НТ, 268с.	38.00	Как разгрузить компьютерную сеть дома и в офисе. Д.Хабаренко, М.ДМЖ, 448с.	55.00
5000 современных микросхем UMN и их аналоги. Справочник. Туртута Е.Ф., НТ, 560с.	105.00	Как это делается на компьютер? Практик. справ. для начинающих и не только. Вкл. Wind 7.2010г., 320с.	75.00
Микросхемы для современных телевизоров. Вып. 10. М. ДМЖ, 288с.	35.00	Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD, 2009г., 256с.+DVD	98.00
Микросхемы для современных телевизоров. Вып. 11. Справочник. М.ДМЖ, 288с.	35.00	Компьютер: инструкция по применению для начинающих. Книга + DVD видеоролики + прогр. 2010г. НТ	98.00
Популярные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Справочник. М.ДМЖ, 2010г., 288с.	78.00	Компьютер на флешке. Работающие Win, Linux, офис и еще 150 прогр. на флешке в формате 2009г. 252с.+DVD	95.00
Электроника. Микроконтроллеры для начинающих. Худман М., БХВ, 2010г., 304с.	94.00	Компьютерная графика. Учебное пособие. Блюева Т.А. 520 стр.+CD	49.00
Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллера. В. Трапезникова, 2006г., 208с.+CD	59.00	Оцифровка и реставрация видеосъемки VHS и кинолент 8 мм. Ширмер Т., БХВ, 2010г., 224с.	80.00
Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллера. Д. Кохик, МК, 2006г., 302с.+CD	59.00	Регистр Windows XP. Настройки, трюки, секреты. Настольная книга пользователя. НТ, 2007г., 188с.	39.00
Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. Г. Берншт, 2008г., 256с.+CD	69.00	Самоучитель Интернет. Лапунов А., НТ, 2009г., 224с.	55.00
Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Джон Мортон. М.ДМЖ, 2006г., 272с.	79.00	Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. 5-е изд. НТ, 2009г., 368с.	79.00
Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение Ассемблера и C для PIC18. МК, 2010г., 752с.	165.00	Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование. 2008г., 288с.+DVD	64.00
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин, М. ДМЖ, 240с.+CD	35.00	Самоучитель Windows Vista. Настольная книга пользователя. Колосов П.В., 354с.	39.00
Микроконтроллеры PIC. Семейство PIC18 компании Philips. Т. Мартин, М. ДМЖ, 240с.+CD	35.00	Самоучитель полезных программ для ноутбука + DVD. Румянцев А., 448с.+DVD	75.00
Микроконтроллеры AVR в радиодиагностической практике. Белов А.В., НТ, 346с.	65.00	Самоучитель верстки на компьютере + 2 видеоролика на двух CD. М.Тришч, 352с.+2CD	82.00
Программирование микроконтроллера для начинающих. Визуальное проектирование. язык C, ассемблер + CD, МК, 2010г.	56.00	Ставки на спорт через Интернет. Букмекерские Интернет-компании. Книга-видеоролик на CD. НТ, 2009г.	69.00
Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC / X-Adaptation, МК, 2008г., 320с.+CD	58.00	Суперфлешка. 150 лучших программ, игр и утилит, работающих прямо с флешки. 2009г. 252с.+CD с прогр.	92.00
Создание устройства на микроконтроллере. Белов А.В. НТ, 2007г., 300с.	55.00	Тайны BIOS. Яковлев В., МК, 2009г., 336с.	50.00
Создаем микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компел, 544с.	50.00	Трюки. Полезные приемы и готовые ответы на каждый день в Excel 2007. Полн. рук-во. НТ, 2009г., 336с.+DVD	99.00
Самоучитель разработки устройств на микроконтроллере AVR. Белов А.В. изд. 2-е 2010г. 544с.+CD	137.00	Толстый самоучитель работы на компьютере с XP, Vista и Windows 7. Антонова В., НТ, 2010г., 560с.	85.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., изд. 2-е перераб. и доп. 2007г., 250с.	137.00	Фотошопчик. Самоуч. Adobe Photoshop CS3 на практике. Образ. фотомонтаж и фотоприемы. НТ, 2009г.	48.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К. МК-Пресс, 304с.	25.00	Цифровое фото, видео, аудио. Практик. самоучитель от Computer Bill, НТ, 2009г., 384с.+DVD	84.00
Программирование PIC-микроконтроллеров на PICBasic. Чик Хеллберг, М. ДМЖ, 2007г., 336с.+CD	85.00	MS Windows XP (Service Pack 3). Полное руководство (+DVD с обновлениями 2009 г.) НТ, 2009г., 624с.	129.00
Словарь полупроводниковых элементов. Семейства, характеристики, применение. М.ДМЖ, 2009г., 384с.	65.00	MS Windows XP с обн. 2010г. Как добавить в XP возм. Vista/Win7/XP на флешку. Самоуч. 2010г. 624с.	115.00
Библиотека инженера. Охранная техника/датчики, линии связи, исполн. устр-ва, смонг. М.Солон, 2009г.	85.00	MS Windows XP. Полное рус. 2-е 2010г. DVD с обн. 2010г. XP в стиле Vista/Win7 мод. для устан. ПК на флешку	148.00
Библиотека инженера. Силовая электроника: от простого к сложному + CD. М.Солон, 2008г., 272с.	138.00	Windows XP. Установка, обновление, настройка и восстановление. 2-е изд. Ковтанков А., МК, 304с.	40.00
Библиотека инженера. Цифровое телевидение. Каржик В.Л., М.Солон, 2009г., 272с.	100.00	Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., НТ, 234с.	30.00
Библиотека инженера. Электротехника. Практическое пособие. М.Солон, 2009г.	175.00	PRO/Engineer. Самоучитель. Книга-видеоролик. НТ, 2009г., 352с.+CD	79.00
Ремонт. Микросхемы для бытовой радиодиагностической аппаратуры. Вып. 69. 164с. А4	35.00	Access 2007 без воды. Все что нужно для уверенной работы. Голышева А., НТ, 2008г., 192с.	30.00
Ремонт. Микросхемы для современных мониторов. Вып. 74. Тюнин Н.А., М.Солон, 332с.	55.00	Word 2007 без воды. Все что нужно для уверенной работы. Голышева А., НТ, 2008г., 192с.	30.00
Ремонт. Практика ремонта старых телефонов. Родин А., Вып. 81. М.Солон, 136с. А4	65.00	Excel 2007 без воды. Все что нужно для уверенной работы. Голышева А., НТ, 2008г., 192с.	30.00
Ремонт. ЖК мониторы 15-18 дюймов (Acer, LG, Philips, Samsung и др.). Вып. 95. Тюнин Н.А., 108с. А4	75.00	Linux-сервер своими руками (+диск с Fedora 8 LiveCD). Колосников Д.Д. Полное руководство. НТ, 620с.+CD	98.00
Ремонт. Современные принтеры. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 97. 2007г., 288с.	35.00	Nero 9. Запись CD + DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото и видео слайдшоу. KAPACEK, 256с.+DVD	79.00
Ремонт. Программный ремонт. НТС-схемы. Samsung и Motorola (более 220 моделей). Вып. 106. 2008г., 184с.	95.00	PHP. 75 готовых решений для Вашего сайта + CD. НТ, 2009г., 296с.+CD	87.00
Ремонт. Анатомия сетевых телефонов. Устройство и ремонт. Вып. 108. М.Солон, 2008г., 136с. А4	106.00	C++ Мастер-класс. 85 нетривиальных проектов, решений и задач. Мозговой М.В., НТ, 268с.	50.00
Ремонт. Программный ремонт сетевых телефонов Siemens, Fly, VOXTEL, Вып. 109. М.Солон, 2008г., 96с. А4	125.00	AutoCAD 2009: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. НТ, 608с.+CD-R	119.00
Ремонт. Портативные ЖК телевизоры. Устройство и ремонт. Вып. 111. М.Солон, 2009г., А4	95.00	BIOS. Настройки. Дмитрий Д., НТ, 2009г., 312с.	48.00
Ремонт. Автомобильные и стационарные аудиосистемы. Вып. 112. М.Солон, 2010г., 116с. А4	72.00	Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.В., 300с.	30.00
Электронная лаборатория на IBM PC. Т.1. Моделирование элементов аналоговых систем. М.Солон, 672с.	100.00	Новичок. Работа в WINDOWS 7. Егоровский А., НТ, 2010с.	45.00
Электронная лаборатория на IBM PC. Т.2. Моделирование телекоммуникационных и цифровых систем. 640с.+CD	100.00	Новичок. Перестановка, установка, настр., восстановление. Windows 7. Практик. инструкция по решению проблем.	40.00
Радиодиагностические цепи и сигналы. Катанов В.И., М. Телеком, 160с.	25.00	Новичок за компьютером. Все самое необходимое, чтобы освоить работу на компьютере. НТ, 2010г., 256с.	49.00
100 лучших радиодиагностических схем. Источники питания, усилители, бытовая электроника и др. М.ДМЖ, 352с.	65.00	Ноутбук. Краткий самоучитель. Юдин М.В., НТ, 2009г., 2-е изд., 256с.	45.00
135 радиодиагностических устройств на одной микросхеме. Натон С.Б., ДМЖ, 2009г., 248с.	59.00	Ноутбук с Windows 7. Самый простой самоучитель. НТ, 2010г., 272с.	79.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С.А.), Разнов М.Г., 2007г., 208с.	55.00	Ноутбук с Windows 7. Полное руководство + DVD с 4-мя видеороликами. НТ, 2010г., 512с.+DVD	129.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С.А.), Разнов М.Г., 2007г., 208с.	55.00	Ноутбук с Windows Vista. Полное руководство + DVD с программ. и видеороликами. НТ, 2010г., 592с.+DVD	129.00
ГПС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галпичук Л.С., 160с.	20.00	Правильно оформленные документы на ПК (книга + CD с готовыми шаблонами и образцами докум.), 224с.+CD	49.00
Записки телемастера. 360 практических неисправностей. Назаров В.В., М.Солон, 288с.	25.00	Современная телеметрия. В теории и на практике. Полное руководство. Назаров А.В., НТ, 2008г., 688с.	35.00
Системы цифрового телевидения и радиодиагностика. Малева Н.С. М.Гл-Телеком, 254с.	65.00	Современные микропроцессоры. Корнев В., СПб БХВ, изд. 2-е перераб. и дополн., 440с.	35.00
Телевизоры LG. Шасси MC-51B, MC-74A. Серия Телемастер. НТ, Пьянов Г., 140с.+схемы	28.00	DVD-R «РАДИОАМТОР» за 15 лет - «РА»-1999-2007г.г. - 3in-2000-2007г.г. «РА»-2007г.г. (30 номеров + 3 книги)	55.00
Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управл. Марк Браун, М.ДМЖ, 328с.	105.00	DVD-R «Радиодиагностика» Архив 1991-2009г.г., 228 номеров на 1 диске	55.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А., М.Радиосорт, 2007г., 352с.	45.00	DVD-R «Радиодиагностика» 1999-2008г.г., Все номера на 1 диске	55.00
Электрооборудование жилых зданий. Ковалев А.А., М. ДМЖ, 2007г., 256с.	67.00	DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г., Все журналы на 1 диске	55.00
Электрические системы и сети. Учебное пособие. Лыкин А.В., М.Полос, 2007г., 286с.	85.00	DVD-R «В помощь радиодиагностику» 1956-1992г.г., Все выпуски на 1 диске	55.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев А., Радиосорт, 2007г., 286с.	38.00	DVD-R «Радио» Архив 1946-2002г.г. Все номера	65.00
Электротехнический справочник + DVD. Коржик-Черняк С.П., 2009г., 464с.+DVD	105.00	DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2008г.г. Весь архив на 1 диске	55.00
Электротехника с основами электроники. Учебное пособие. Синдеев Ю.Г., М.Феникс, 420с.	50.00	DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г. Весь архив на 1 диске	55.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.Радиосорт, 2008г., 192с.	34.00	DVD-R «Телевизоры LG» Схемотехника 88 базовых моделей	45.00
Силовая электроника. Руководство разработчика. Кит Сукер, М. ДМЖ, 2008г., 256с.	100.00	DVD-R «Радиомастер» 1994-2009г.г. Все номера	55.00
Силовая электроника. Лабораторные работы на ПК. Герман-Галкин С., П.Корона, 2007г., 304с.+диск	49.00	CD-R «Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули» Поисковый каталог 2009г.	35.00
Синтез цифровых регуляторов систем автоматич. управл. параметрических теплоэнергетич. объектов 2007г., 264с.	40.00	DVD-R «Радиомастер + Электрик» 2008-2009г.г.	35.00
Справочник электрика для продвинутой и не только... Электроника для продвинутой и не только... 2-е изд. 2009г., 592с.	115.00	DVD-R «Radioamator+Praktika elektronika+Konstruktsii elektronika» 2003-2008г.г.	55.00
Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD, Парасюк О.А., НТ, 2010г., 400с.	120.00	Журналы (минимальная сумма одного заказа по журналам - 20 гривен)	8.00
Схемы включения сетевых электрических энергий. Практическое пособие. М. - НЦ Знание, 2005г., 64с.	30.00	Радиомастер - №1-12-95г. №1-12-97г. №1-12-98г. №1-12-99г. №1-12-2000г. №1-12-2001г.	8.00
Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередач напряж. 35-80 кВ. 200с. 2006			