

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1991 г.

№ 7

неф
радио

Сень
2009

Любители

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

Автоматическое
отопление

Охлаждение
двигателя

Высоковольтный
усилитель

Удаленный
индикатор

Рисование
схем на КПК

<http://www.radioliga.com>
rl.radioliga.com

радио Любитель

07(221)/2009

Издается с января 1991 г.

Учредитель и издатель журнала:
ИЧУП "РАДИОЛИГА"

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
(рег. удост. № 2290 от 14.11.2007 г.).

Главный редактор
НАЙДОВИЧ О.М.

Редакционный совет:

АБРАШ Р.В.

БАДЛО С.Г.

БЕНЗАРЬ В.К.

ГУЛЯЕВ В.Г.

КОВАЛЬЧУК С.Б.

НАЙДОВИЧ В.М.

ЧЕРНОМЫРДИН А.В.

Оформление
СТОЯЧЕНКО С.Б.

Директор журнала
НАЙДОВИЧ В.М.

Адрес для писем:
Беларусь, 220015, г. Минск-15, а/я 2

Address for correspondence:
p/o box 2, Minsk-15, 220015, Belarus

E-mail: rl@radialiga.com
<http://www.radialiga.com/>

Адрес редакции:
г. Минск, ул. Мясникова, 27-36
Тел./факс (+375-17) 251-70-86

Подписано к печати 06.07.2009 г.
Формат 60x84/8 8 усл. печ. л.
Бумага газетная.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "ЮСТМАЖ",
г. Минск, ул. Кнорина, 50.
Лицензия 02330/0494187 от 03.04.2009 г.
Заказ №898
Тираж 1750
Цена свободная.

Все права защищены. Любая часть данного издания
не может быть воспроизведена в какой бы то ни было
форме без письменного разрешения редакции жур-
нала. При цитировании — ссылка на журнал обяза-
тельна.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. По-
зиция редакции может не совпадать с мнением авто-
ров публикаций.

Редакция имеет права использовать опубликованные
в журнале материалы для переиздания в любом виде
— печатном и электронном, с указанием авторов,
включая статьи, присланные в журналы и защищенные
авторскими правами.

Редакция не несет ответственности за содержание и
авторский оформительский стиль рекламных публи-
каций и объявлений.

Редакция оставляет за собой право вступать в пере-
писку с авторами и читателями по усмотрению.

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

- 2 Новости от C-NEWS
2 Новости от Cisco Systems
4 Новости от МАКРО ГРУПП

"РЛ": ЛИСТАЯ СТРАНИЦА

- 5 Е.Л. Яковлев. Отпугиватель мышей
5 Станислав Левченко. Экспресс-диагностика ЛДС

АВТОЛЮБИТЕЛЮ

- 6 Игорь Горский. Блок управления вентилятором охлаждения двигателя и подогревателем впускного коллектора

АВТОМАТИКА

- 8 Александр Маньковский. Управление исполнительным механизмом несколькими датчиками (выключателями), расположенными в разных местах
12 Алексей Филипович. Автоматическое отопление своими руками или Опыт применения набора МАСТЕР КИТ NM8036
16 Игорь Яковцов. Мультиплексная система связи

ИЗМЕРЕНИЯ

- 18 Андрей Бутов. Кварцевый генератор на компараторе K554CA3
19 Леонид Ридико. Высоковольтный усилитель
20 Сергей Безруков, Владимир Аристов. Экономичный цифровой термо-влажнометр

Возвращаясь к напечатанному

- 23 Варе Аракелян. Котел на твердом топливе ("РЛ", №06/2009, с. 16)

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 24 Евгений Москатов. Однотактный импульсный источник питания с двуполярным выходным напряжением 45 + 45 В и мощностью до 200 Вт

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 26 Александр Ознобихин. Игра "Защити Землю-2"

Возвращаясь к напечатанному

- 29 Николай Ивашин. "Считалочка-3": наборные азбуки ("РЛ", №4/2009, с. 48-50)
29 Александр Ознобихин. Светильник "Черепашка"-2 ("РЛ", №06/2009, с. 8-12)

КОМПЬЮТЕР РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

- 30 Елена Бадло, Сергей Бадло. MODBUS на привязи. Удаленный промышленный индикатор
35 Валентин Сафонников. Редактирование электронных схем на ПК
36 Владислав Артёменко, UTSUD.J. Моделирование работы сверхрегенератора на туннельном диоде в MATLAB

МАСТЕР КИТ

- 38 Александр Квашин. Интеллектуальное охранное устройство Гардиан BM8039 на основе сотового стационарного телефона

РАДИОПРИЕМ

- 44 Вадим Мельник, Всеволод Кедров. Связной авиационный приемник УС-9 или "Соловей"
46 Василий Гуляев. Радио в формате потока

РАДИОСВЯЗЬ

- 50 Николай Гусев, UA1ANP. РА на лампе ГУ-13, 6П45 или ГК-71, ГУ-50

РЛ ТЕХНОЛОГИИ

- 53 Владимир Коновалов. Технология модификации физических свойств углеводородного топлива
54 Александр Цаплин. Ремонт зависания монитора PNYAMA ProLite E481S
55 Виктор Кандауров. Доработка импортных телефонов

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 56 Владислав Находов. Применение микросхемы акселерометра SMB380

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- Тороидальные трансформаторы и индуктивности для устройства связи и передачи данных
62 Трансформаторные модули

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 64 "РЛ" - ИНФО

Автор фото на обложке — В. Харитонов.

Подписка на журнал предлагается всеми отделениями связи.
Подписной индекс по каталогу БЕЛПОЧТА 74996
Подписной индекс по каталогу БЕЛСЮЭЗПЕЧАТЬ 74996
Подписной индекс по каталогу РОСПЕЧАТЬ 74996
Подписной индекс по каталогу ПОЧТА РОССИИ 60225
Подписной индекс по каталогу ИНТЕРПОЧТА 3800

Создан полимерный светодиод с высокой удельной светимостьюhttp://md.cnews.ru/tech/optics/news/line/index_science.shtml?2009/05/27/348721

Как сообщает Optics, в университете Дрездена (Германия) разработан светодиод из органических материалов, способный излучать в виде света уже сейчас до 90 люмен на 1 Вт. Этот показатель может быть повышен до 124 люмен на 1 Вт.

У стандартных флюоресцентных источников света этот показатель составляет 60-70 лм/Вт, у существующих органических светодиодов – всего 44 лм/Вт.

HP призывает выключать ПК на ночьhttp://md.cnews.ru/tech/electronics/news/top/index_science.shtml?2009/06/04/349615

HP предлагает пользователям персональных компьютеров внести свой вклад в дело охраны окружающей среды.

Компания HP объявила о запуске программы Power To Change, которая в целях защиты и сохранения окружающей среды призвана изменить привычное поведение пользователей персональных компьютеров.

В частности, программа Power To Change предлагает устанавливать на свой компьютер новый виджет, предоставляющий информацию об общем количестве энергии, которую удалось сэкономить за счет выключения компьютера на то время, когда он не используется, сообщает пресс-служба HP. Виджет (Widget) – это графический модуль, который устанавливается на рабочий стол компьютера и служит для украшения рабочего пространства, развлечения, а также для быстрого получения информации без помощи веб-браузера.

Виджет Power To Change доступен для скачивания как частным пользователям, так и компаниям по всему миру и совместим с любыми операционными системами. Он позволяет получать информацию об общем количестве энергии, сэкономленном в ходе реализации глобальной программы по изменению отношения конечных пользователей и сотрудников транснациональных компаний к вопросам окружающей среды.

По расчетам HP, если 100 тыс. пользователей ежедневно будут выключать свои компьютеры после окончания рабочего дня, показатель энергосбережения может превысить 2680 кВт/ч, а сокращение выбросов углекислого газа достигнет 1590 килограмм в день. Это эквивалентно дневным выбросам 105 автомобилей. Программа Power To Change действует во всем мире и доступна на пяти языках: английском, китайском, испанском, португальском и японском.

Создан квантовый микропроцессорhttp://md.cnews.ru/tech/electronics/news/top/index_science.shtml?2009/06/29/352085

Квантовый процессор впервые в мире реализован в “металле”, а не в виде сложной лабораторной установки.

Исследовательская группа Йельского университета (США) под руководством профессора Роберта Шелкопфа (Robert Schoelkopf) разработала первый в мире процессор, реализующий принципы квантовой логики и при этом представляющий собой не “абстрактное” устройство, но реальный модуль, реализованный в “металле”.

Ранее работоспособность квантовых принципов обработки информации уже демонстрировалась на практике – однако лишь с помощью сложных лабораторных устройств, не предусматривавших серийное их воспроизведение. Новая микросхема является прототипом – точнее, техническим демонстратором – квантового процессора, который можно будет производить серийно.

Новая микросхема позволяет исполнять несложные пока что алгоритмы (например, простого поиска).

Разработанный в Йельском университете квантовый процессор в его нынешнем виде представляет собой двухкубитный чип, для работы которого необходима криогенная установка (чип работает в сверхпроводящем состоянии).

Передача информации между квантовыми состояниями в процессоре осуществляется с помощью так называемой “квантовой шины” – фотонного канала, также разработанного учеными из Йельского университета.

В дальнейшем ученые планируют увеличить продолжительность времени, в котором возможно поддержание строго определенных квантовых состояний кубитов – это позволит перейти к исполнению процессором более сложных алгоритмов.

Рассматривается возможность увеличения “разрядности” процессора – добавление каждого нового кубита ведет к экспоненциальному росту производительности устройства.



Cisco – мировой лидер в области сетевых технологий, меняющих способы человеческого общения, связи и сотрудничества.

Информация о решениях, технологиях и текущей деятельности компании публикуется на сайтах www.cisco.ru и www.cisco.com

Cisco обновила продуктовую линейку, завоевавшую немало наград после дебюта на январской выставке потребительской электроники

Cisco® обновила аппаратные средства, программное обеспечение и “защитные” программы ПЗУ (firmware) для семейства потребительских продуктов Linksys by Cisco, впервые показанных на выставке потребительской электроники в январе этого года.

Продуктовая линейка Linksys by Cisco Media Hub пополнилась новой моделью NMH300, которая включает все лучшие функции своих предшественников, но не имеет предустановленного жесткого диска и позволяет заказчику самостоятельно выбирать диск нужного типа и размера в соответствии с его индивидуальными потребностями. Кроме того, эта модель дает возможность деловым

партнерам создавать собственные решения, настроенные на требования конкретного заказчика. Отныне продукты семейства Media Hub будут поставляться с двухформатным установочным диском, который можно использовать на компьютерах PC и Mac. (Существующие заказчики Media Hub, не получившие такого диска, могут загрузить установочный файл для своего устройства с продуктовой страницы на сайте www.linksysbycisco.com).

Для продуктов семейства Media Hub разработана также новая версия “защитного” программного обеспечения (firmware) с обновленными функциями воспроизведения, навигации и удаленного доступа и некоторыми усовершенствованиями в области системного управления и управления файлами. Новая версия firmware позволит заказчикам домашних беспроводных аудиопроductов из семейства Linksys by Cisco Wireless Home Audio улучшить их

характеристики, расширить совместимость с маршрутизаторами иных типов, усовершенствовать навигацию и поддержать аудиоформат FLAC, не допускающий потерь данных при сжатии.

Новая версия firmware для продуктов Media Hub включает следующие усовершенствования:

Поддержка формата Apple (воспроизведение файлов AAC через интерфейс Media Hub, использование функциональности Media Importer (Mac) и расширение возможностей для пользователя браузера Safari).

Воспроизведение и навигация:

- **фотографии** (более качественное воспроизведение миниатюр, новые возможности смены кадров во время слайд-шоу, возможность отключения слайд-шоу, предварительный просмотр фотографий);

- **музыка** (новые возможности работы с альбомами, поддержка пользовательских компонентов Album Art, повтор списков воспроизведения);

- **видео** (поддержка файлов MOV, оптимизация импорта с устройств Flip Video, фиксация громкости, списки недавно просмотренных фрагментов).

Удаленный доступ к контенту, хранимому на устройствах Media Hub (отмена ограничений на размер воспроизводимых видеофайлов, гостевые пароли доступа, усовершенствованный процесс веб-сертификации, возможность использования имен и паролей для FTP).

Управление системами и файлами расширяет возможности использования карт SD, передает уведомления новых типов (новый диск, новое firmware, диск заполнен, сбой дискового массива RAID), снимает необходимость в форматировании нового диска при настройке конфигурации RAID, поддерживает синхронизацию времени через Интернет, позволяет перемещать и копировать целые папки, а также выделять элементы "деревя" в разделе File для устройств iPrP и USB).

Другим ключевым компонентом новой версии беспроводных домашних систем является поддержка популярного формата аудиокомпрессии FLAC, не допускающего потерь данных.

Новое firmware для беспроводных домашних систем имеет ряд новых навигационных функций, в том числе:

- "быстрый поиск" – возможность мгновенного перехода к разделу, начинающемуся на определенную букву, без "прокручивания" всей библиотеки;

- оптимизированный доступ к метаданным для быстрого поиска нужного исполнителя, альбома и названия, а также поддержка функций Album Art;

- расширенная интеграция с устройствами Linksys by Cisco Media Hub;

- расширенные возможности навигации в пользовательском интерфейсе.

Кроме того, в продаже появился объявленный ранее беспроводной цифровой музыкальный центр **DMC350 Conductor Wireless-N**. Он представляет собой полномасштабную, портативную, самодостаточную беспроводную музыкальную систему со встроенными громкоговорителями, включая сабвуфер. Центр может воспроизвести музыку в любой комнате жилого помещения, если там имеется розетка сети переменного тока. Система имеет 7-дюймовый плоский сенсорный экран, позволяющий легко искать нужное произведение в музыкальной библиотеке. Если произведение еще не оцифровано, вы можете прослушать его с помощью встроенного CD-плеера. В комплект поставки входит инфракрасный пульт дистанционного управления. DMC Conductor входит в более широкое семейство беспроводных домашних продуктов Linksys by Cisco Wireless Home Audio, полное описание которых можно найти на странице <http://linksysbycisco.com/US/en/products/WirelessHomeAudio>.

Ранее были представлены следующие продукты семейства Media Hub и Wireless Home Audio:

- **NMН305** – Linksys by Cisco Media Hub (с жестким диском на 500 ГБ).

- **NMН405** – Linksys by Cisco Media Hub с жидкокристаллическим экраном, кардридером "6 в одном" и жестким диском на 500 ГБ.

- **NMН410** – Linksys by Cisco Media Hub с жидкокристаллическим экраном, кардридером "6 в одном" и жестким диском на 1 ТБ.

- **Плейер DMP100 Wireless-N Music Extender** (предоставляет доступ к оцифрованной музыке с существующих домашних стереосистем и систем типа "surround").

- **Музыкальный плейер Director DMC250 Wireless-N со встроенным усилителем** и воспроизводимой мощностью 50 ватт на канал. **Стереокolonки DSPK50** (дополняют музыкальный плейер Director - Wireless-N).

- **Контроллер DMWR1000 Wireless-N Touchscreen Remote** (предназначен для беспроводного управления беспроводной домашней аудиосистемой).

- **Стыковочная станция для iPod MCCI40** (позволяет закатчить "выложить" в домашнюю аудиобиблиотеку весь контент устройства iPod, включая подкасты, аудиокниги и приобретенный контент iTunes).

В отчете аналитической компании Forrester Research *US B2C Online Paid Content: Five-Year Forecast*, опубликованном 3 декабря 2008 года, утверждается, что к 2013 году объем рынка онлайн-музыки в США вырастет с 2,1 млрд долларов до 3,3 млрд долларов. По данным другой аналитической компании – Parks and Associates, опубликованной в марте 2009 года, к 2013 году средний объем цифровой медиа-информации, хранящейся в американском домохозяйстве, превысит 1 терабайт.

Цены и доступность

Устройство NMН300 можно заказать уже сегодня через зарегистрированных партнеров Cisco, работающих на потребительском рынке, а также через компании Amazon.com, Buy.com и NewEgg.com по рекомендуемой розничной цене в 199,90 долл. США. Устройство Conductor можно приобрести в магазинах Amazon.com, Crutchfield, Fry's Electronics и ShopLinksys.com по рекомендуемой розничной цене в 699,99 долл. США.

Владельцы продуктов Media Hub, получившие уведомление о доступности новой версии firmware для своих устройств, могут установить ее через веб-интерфейс Media Hub или вручную через сенсорные экраны моделей NMН405 и NMН410.

Пользователи беспроводных домашних аудиопроductов (Wireless Home Audio), решившие во время установки продукта получать услуги автоматического обновления, получают новую версию firmware, как только она станет доступной. Те, кто отказался от услуги автоматического обновления или пожелал установить новую версию вручную, могут начать этот процесс, выбрав в меню строку "Настройки" (Settings), далее "О продукте" (About) и "Проверить обновление" (Check for Update).



Беспроводной музыкальный центр Conductor/Wireless-N Digital, модель DMC350



Высокоинтегральные микросхемы RF2057, RF2059 для применения в составе репитеров

RF Microdevices анонсировала выпуск высокоинтегральных новинок для приема-передающего ВЧ тракта: RF2057 и RF2059, имеющих реализованные на кристалле смесители, цепь ФАПЧ и встроенный ГУН.

Новинки представляют собой дальнейшее развитие дробьюировавшей в прошлом году серии RF2051 и отличаются от нее главным образом внутренним ГУНом, имеющим более низкие фазовые шумы – до -95 дБц/Гц при отстройке на 10 кГц.

Диапазон рабочих частот RF2057 составляет 1900...2400 МГц, RF2059 – 1550...2050 МГц.

Микросхемы, как и вся серия RF205X, допускают задание дробного коэффициента частоты в синтезаторе, настройку линейности смесителей (за счет регулировки положения рабочей точки), а также использование при необходимости внешнего ГУНа, или даже всей цепи ФАПЧ.

В качестве наиболее перспективных областей применения данных микросхем можно выделить:

- системы с переносом частоты (band shifter);
- репитеры;
- формирователи сигналов для CATV и преобразователей сигналов DVB.

ISL28133, ISL28233 – операционные усилители от Intersil

Компания Intersil представила на рынок свои новые микросхемы – ISL28133, ISL28233. Это одинарный и двоянный операционные усилители, которые оптимизированы для работы от однополярного источника питания напряжением от 1.65 до 5.5 В. Их малое потребление (18 мкА) и широкий динамический диапазон делают эти микросхемы привлекательными для использования в портативном оборудовании, которое питается от двух элементов типа AA или одной Li-Ion батареи.

Микросхемы доступны в 5-ти выводном SOT-23, SC70 и 6-ти выводном μ TDFN корпусе. Микросхемы работают в расширенном температурном диапазоне -40°C...+125°C.

Спецификация:

- Напряжение смещения – max 8 мкВ.
- Температурный дрейфт – max 0,075 мкВ/С.
- Ток покоя – 18 мкВ.
- Диапазон питающих напряжений – 1.65 ... 5.5 В
- Выходной шум (0.01...10 Гц) – 1.1 мкВр-р.

Двухнаправленные 4-х и 6-ти канальные преобразователи уровня

Компания Intersil объявила о выходе новых микросхем – ISL3034E, ISL3035E, ISL3036E. Это 4- и 6-канальные двухнаправленные преобразователи уровня, используемые в системах со скоростью передачи данных до 100 Mbps. Микросхемы обладают функцией автоматического определения направления позволяют удобно использовать их для преобразования уровня при работы с картами памяти или для других устройств, где требуется bit-by-bit преобразование уровня. V_{CC} и V_L – напряжения питания, которые устанавливаются на обоих концах устройства. Логические сигналы на стороне VI устройства соответственно появляются на стороне V_{CC} с соответственным уровнем напряжения и наоборот.

ISL3034E, ISL3035E, ISL3036E работают на полной скорости с внешними драйверами, которые способны выдать на выходе хотя бы 4 мА. Далее каждый канал ввода/вывода запитывается внутренним источником питания в 30 мкА. Это позволяет микросхемам управляться драйверами с открытым стоком или push-pull.

Микросхемы ISL3034E и ISL3036E обладают выводом включения (EN-enable), который переводит микросхему в режим пониженного энергопотребления, а все каналы ввода/вывода в высокоимпеданное состояние. Кроме того, все микросхемы обладают функцией перехода в тот же спящий режим, если V_{CC} станет меньше V_L .

Микросхемы ISL3034E, ISL3035E, ISL3036E работают с V_{CC} от +2.2 В до +3.6 В и V_L от +1.35 В до +3.2 В.

Спецификация:

- Число каналов – 6.
- ESD защита – IEC61000 Level 4.
- Автоматический/ручной выбор направления преобразования – автоматический.

Скорость передачи данных - 100 Mbps.

Напряжение V_L (A-Side) – 1.35...3.2 В.

Напряжение V_{CC} (B-Side) – 2.2...3.6 В.

I_L/I_{CC} (мкА) – 18/30.

Применение:

Согласование интерфейсов 2х логических устройств с разным напряжением.

Преобразование уровней карт SD и miniSD.

Преобразование уровней карт MMC.

Преобразование уровней карт Memory Stick.

ISL54066 – двоянный аналоговый ключ с возможностью коммутации сигнала обратной полярности

Компания Intersil объявила о выходе на рынок своей новой микросхемы ISL54066. Это двоянный аналоговый ключ с низким сопротивлением открытого состояния. Он был спроектирован для работы с напряжением от +1.8 В до +6.5 В. Целевым применением является батарейное оборудование, которому важны такие параметры как низкое сопротивление открытого состояния rON (1 Ом), высокая изоляция в закрытом состоянии (80 дБ) и высокая скорость переключения (tON = 40 нс, tOFF = 30 нс). Цифровой логический вход совместим с логикой 1.8 В при использовании источника питания +3 В.

ISL54066 построен на Т-образной ключевой архитектуре. Этот факт дает прекрасные результаты при коммутировании сигналов по линиям с малым сопротивлением. ISL54066 производится в корпусах 10 Ld μ TQFN и TDFN, которые, обладая малыми габаритами, позволяют сэкономить место на печатной плате.

Особенности микросхемы:

- Pb-free (RoHS Compliant).
- Возможность коммутирования сигнала обратной полярности.
- Архитектура T-switch.
- Сопротивление открытого состояния (rON):
- $V_+ = +4.5 В 1 (1 Ом);$
- $V_+ = +4.3 В 1 (1 Ом);$
- $V_+ = +2.7 В (1.5 Ом);$
- $V_+ = +1.8 В (3 Ом).$

- Рабочее напряжение – +1.8...+6.5 В.
- Низкое энергопотребление (PD) 30 нА.
- Быстрое переключение ($V_+ = +4.3V$): tON 40ns; tOFF 30ns.
- Напряжение ESD HBM >6 кВ.
- Совместимость – 1.8 В Логика (+3 В Питвние).
- Корпус 10 Ld μ TQFN и 10 Ld 3x3 TDFN.

Применение:

- Батарейное портативное оборудование:
- сотовые/мобильные телефоны;
- пейджеры;
- ноутбуки, КПК.
- Портативное тестовое и измерительное оборудование.
- Медицинское оборудование.
- Коммутация аудио и видео сигнала.

Е.Л. Яковлев
г. Ужгород, Украина

Отпугиватель мышей

Очень часто, особенно в холодное время года, мыши стараются найти себе приют вблизи человека. Вряд ли это доставляет хозяевам удовольствие – и продукты портят, и запах не из приятных. Особенно опасны инфекции, которые могут занести грызуны.

Бороться с непрошенными гостями помогают кошки, но они не будут долго нести свою вахту в погребке, а мышеловки при большом скоплении мышей не всегда эффективны – не справляются с “нагрузкой”. На помощь может прийти электронный отпугиватель мышей. Одна из простых в повторении схем была опубликована в [1]. Принцип работы устройства основан на том факте, что мыши имеют отличный слух и слышат даже в ультразвуковом диапазоне. При этом оказалось, что некоторые частоты вызывают у них тревогу и стремление покинуть помещение.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Генератор

выполнен на микросхеме IC1 типа CD4047. Частота генерации определяется параметрами элементов C1, P1, R1. Конкретная частота генерации должна быть определена экспериментально. Дело в том, что существует два мнения. Большинство людей считает, что самые “неприятные” для мышей звуки лежат в диапазоне 20...25 кГц. Это ультразвук.

Некоторые экспериментаторы убеждены, что частоты звукового диапазона 5...7 кГц в ряде случаев для мышей еще более “опасны”. Какова будет реакция “отечественных” мышей на конкретные частоты предугадать трудно, поэтому генератор имеет элемент выбора и подстройки частоты – подстроечное сопротивление R1.

Пьезоизлучатель подключается к контактам колодки K1 “PIEZO”. Используются прямой и инверсный

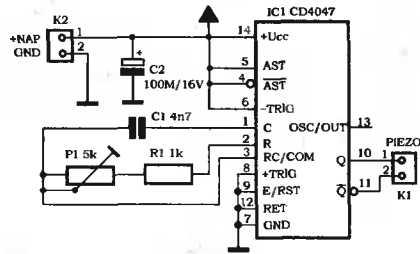


Рис. 1

выходы микросхемы. Такое включение позволяет получить достаточно большое выходное напряжение для пьезоизлучателя.

Схема типовая. Возможно, она заинтересует юных радиолюбителей и они захотят реализовать тот же принцип, но на другой элементной базе. Это, вероятно, вполне возможно – попробуйте применить для генератора элементы логики И-НЕ (2И-НЕ), таймер серии 555 (K1006ВН1) или мультивибратор на транзисторах.

Литература

1. Ultrazvukový plašič myši // Amatérské RADIO.-№1.-2009.-S.10.



Станислав Левченко
г. Санкт-Петербург

Экспресс-диагностика ЛДС

Предлагаемый самодельный прибор служит для экспресс-диагностики люминесцентных светильников. В частности, последовательно вставляя его в стартерные гнезда многоламповой арматуры, можно сразу же определять, какой именно стартер относится к той или иной лампе дневного света (ЛДС). Нити электродов начинают накаливаться и, когда электросхема исправна, лампа вспыхивает при выемке стартера-перемычки из гнезда еще до ее полного зажигания. Если вспышки нет, то ЛДС надо менять.

Когда даже при всех неоднократных сменах лампы накалить нити электродов не удастся и со стартером-перемычкой, значит, имеет место обрыв в цепи “сеть - дроссель - нить первого электрода ЛДС - перемычка эрзац-стартера -

нить второго электрода ЛДС - сеть”. Заменяя вышедшее из строя звено заведомо исправным, устраняют неполадку.

Надежность прибора, простота пользования им, что называется, налицо. Существенно сокращается и поиск неисправности, приобретающая большую информативность, целенаправленность. Уменьшается время действия “фактора риска”, ведь светильники зачастую располагаются на высоте 2,5-4 м, поэтому приходится выполнять диагностику и техобслуживание, стоя на лестнице-стремянке.

Диагностический прибор по конструкции предельно простой. Сделать его сможет себе каждый, причем из уже отслужившего свое стартера. Нужно лишь, сняв с него корпус, удалить баллон с инертным газом и биметаллическими контактами-

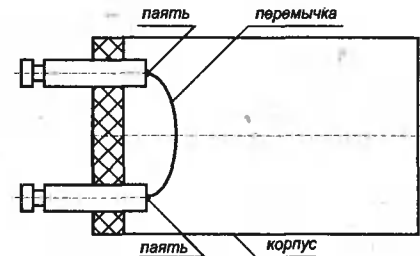


Рис. 1

электродами, встроенный конденсатор, а ножки-выводы закоротить изнутри перемычкой (рис. 1). Чтобы было удобнее пользоваться прибором, корпус возвращают на место, а торец окрашивают, чтобы не перепутать с другими, обычными стартерами.

Литература

1. Левченко С. Стартер-диагност... - Моделист-конструктор, №3, 2003 г, с. 14.



Игорь Горский

Ростовская область, г. Гуково

Это устройство разрабатывалось для контроля температуры двигателя и управления муфтой вентилятором охлаждения и подогревателем впускного коллектора, в автомобиле Мерседес 190.

Блок управления вентилятором охлаждения двигателя и подогревателем впускного коллектора

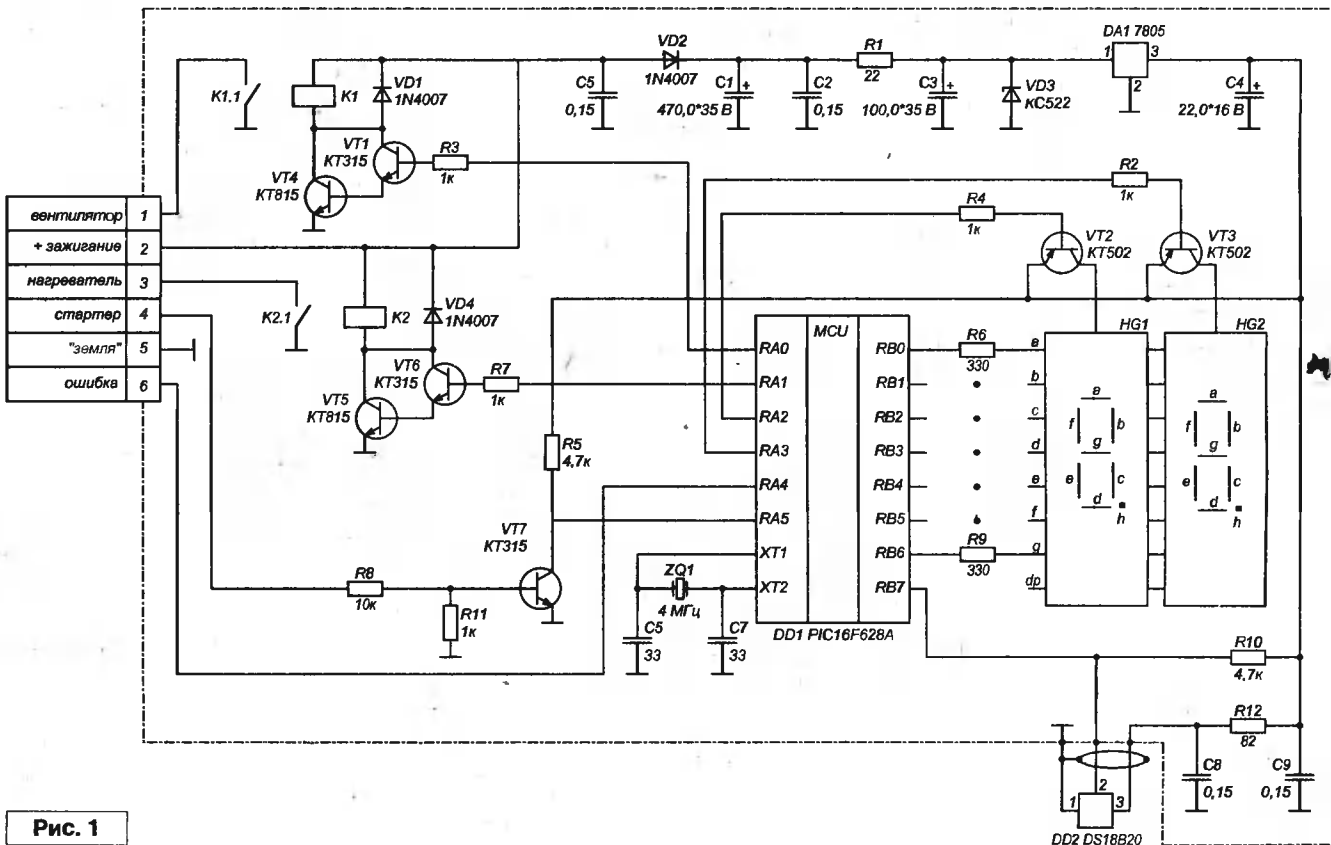
Схема устройства приведена на рис. 1 и представляет из себя обычный термометр на датчике DS18B20 и микроконтроллере PIC16F628A. Устройство измеряет температуру двигателя, отображает ее на экране и в зависимости от нее включает исполнительные устройства.

Измеренная температура двигателя отображается в диапазоне от 0 до 99 градусов. Если температура ниже нуля градусов, то на дисплее высвечивается Lo (низкая), а когда больше 99 градусов – высвечивается Hi (высокая).

Хотя предел индикации 99 градусов, термометр все равно продолжает измерять температуру. Как только температура дойдет до 110 градусов (что для двигателя Мерседеса считается нормально, он не кипит при такой температуре), на дисплее будет высвечено Ot (перегрев). На выходе RA4 микроконтроллера появляется сигнал логического 0 – ошибка, этот сигнал можно использовать для включения светодиода в салоне, или для управления бипером. Сигнал на RA4 будет сброшен только после выключения зажигания, снижение температуры двигателя никакого влияния на

этот сигнал уже не окажет. При температуре ниже 40 градусов будет включен подогреватель впускного коллектора. Аналогично при температуре 93 градуса будет включен вентилятор охлаждения. Чтобы снизить нагрузку на аккумулятор, устройство имеет вход, который соединяется с реле стартера. Когда включен стартер, независимо от температуры двигателя, выключаются вентилятор и подогреватель, как только стартер будет выключен – вентилятор и подогреватель включатся согласно измеренной температуре.

Сам термометр-термостат собран на печатной плате размером 84x56 мм (рис. 2) и размещен в пластиковом корпусе (рис. 3). Корпус закреплен двумя саморезами прямо в моторном отсеке. Размещать прибор нужно так, чтобы он был максимально удален от высоковольтных проводов зажигания и других силовых проводов, а также как можно дальше от горячих деталей двигателя. Очень желательно применить микроконтроллер в расширенном температурном исполнении – PIC16F628A-E/P, но можно и обычный – PIC16F628A-I/P. Печатная плата разработана под двоянный светодиодный индикатор фирмы BRIGHT LED



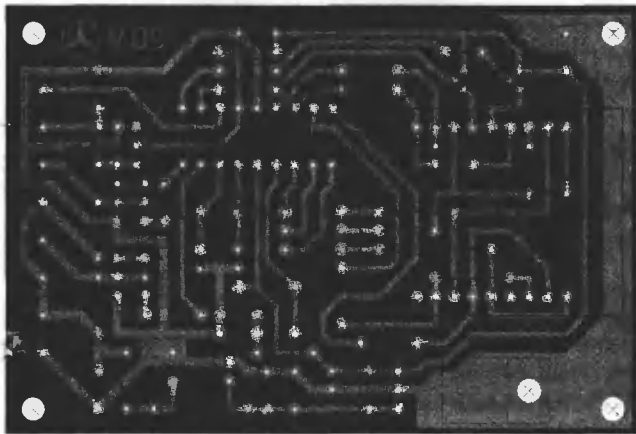


Рис. 2

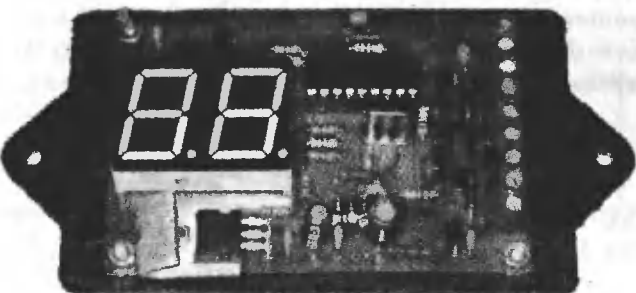


Рис. 3



Рис. 4

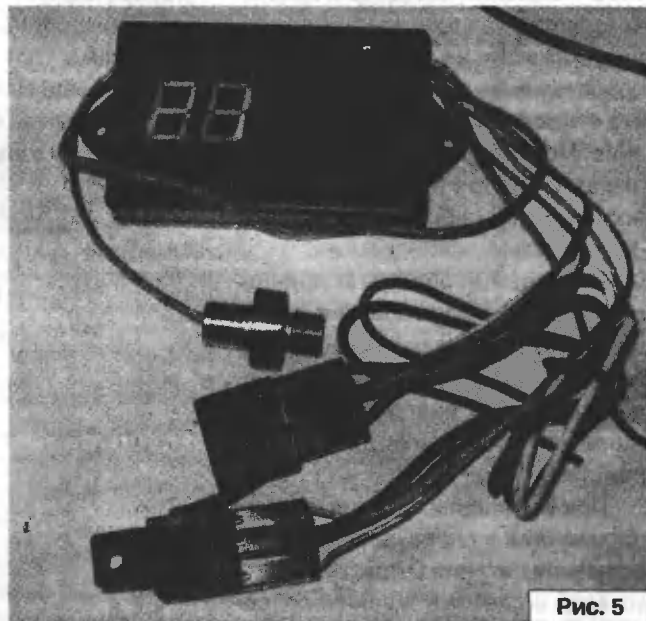


Рис. 5

BD-A816RD. По большому счету, индикатор в этом устройстве и не нужен, но я его установил, чтобы устройство не было совсем простым, а так же чтобы прямо под капотом можно было увидеть температуру двигателя. Микросхемный стабилизатор 7805 нужно установить на малогабаритный радиатор – полоску алюминия. Электролитические конденсаторы нужно выбирать из морозостойких экземпляров.

Для изготовления самого датчика температуры понадобилась болванка из латуни, из нее был выточен корпус для датчика DS18B20 (рис. 4). Этот корпус изготовлен так, чтобы он легко вкручивался на место одного из штатных датчиков (они, к сожалению, благополучно вышл.: из строя ☺), поэтому и пришлось разработать

это устройство). Соединять датчик с платой микроконтроллера нужно экранированным термостойким проводом.

Реле устанавливаются в любом удобном месте, вне корпуса устройства, защитные диоды, шунтирующие их обмотки, на плате уже установлены.

Естественно, это устройство (рис. 5) можно установить и в салоне. Тогда оно еще и заменит штатный термометр охлаждающей жидкости.

Исходный текст программы, прошивку микроконтроллера (файл *termo_motor.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

а также с сайта автора: <http://www.electroavto.narod.ru/>

НАШ АНОНС. СКОРО В ПРОДАЖЕ: МТ1070 – БРЕЛОК-АНТИСТАТИК (ПРИБОР ДЛЯ СНЯТИЯ СТАТИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ)

В современных помещениях имеются синтетические напольные покрытия. При частой ходьбе по ним у человека накапливаются заряды статического электричества, приводящие к дискомфорту и даже к ухудшению физического состояния.

Брелок МТ1070 позволяет снимать статическое напряжение без возникновения болезненного разряда. Чтобы снять накопившееся напряжение, возьмите брелок в одну руку, коснувшись большим пальцем металлизированной части брелка, а резиновым наконечником прикоснитесь к любому объекту с большой электрической емкостью. Это может быть труба батареи парового отопления, металлический корпус любой заземленной техники (компьютер, стиральная машина, холодильник), металлическая входная дверь, корпус автомобиля и т.п. Во время снятия напряжения вы увидите изображение улыбки на LCD-экране брелка. Для удаления лишнего статического электричества достаточно 0,5 секунды.



Управление исполнительным механизмом несколькими датчиками (выключателями), расположенными в разных местах

Александр Маньковский
пос. Шевченко Донецкой обл.

В [1] рассмотрен способ управления реле одной кнопкой или датчиком (параллельно можно включать несколько кнопок или датчиков). Реле включается или выключается при каждом кратковременном нажатии на кнопку или при срабатывании датчика и возврате его в исходное выключенное состояние. Но во многих случаях датчик имеет два устойчивых состояния — его контакты либо замкнуты, либо разомкнуты.

На рис. 1 изображена принципиальная схема устройства управления реле двумя датчиками (выключателями), а на рис. 2 приведены временные диаграммы напряжений в характерных точках устройства.

При включении питания или при пропадании и вновь появлении напряжения питания D-триггер DD2.2 устанавливается в «единичное» состояние за счет появления на его входе S высокого уровня напряжения (уровень лог.1) при заряде конденсатора C2 через резистор R4. При этом транзисторы VT1 и VT2 закрыты, катушка реле K1, управляющего работой исполнительного механизма, обесточена.

Пусть в исходном состоянии контакты датчика (выключателя) SA1 замкнуты, SA2 — разомкнуты. При этом на одном из входов логической схемы «Исключающее ИЛИ» DD1.1 — уровень лог.1, на другом — уровень лог.0 и на выходе этой схемы — уровень лог.1.

При размыкании контактов SA1 на обоих входах логической схемы «Исключающее ИЛИ» DD1.1 появляется уровень лог.0. Следовательно, на выходе данной логической схемы появляется уровень лог.0.

Логические схемы «Исключающее ИЛИ» DD1.2 и DD1.3 используются как инверторы и служат в

качестве линии задержки. Время задержки импульса с выхода схемы DD1.1 на вход логической схемы «Исключающее ИЛИ» DD1.4 (вывод 12) составляет около 140 нс.

Таким образом, на один из входов схемы DD1.4 импульс с выхода схемы DD1.1 приходит на 140 нс позже, чем он появляется на другом, и на выходе логической схемы

«Исключающее ИЛИ» DD1.4 формируется прямоугольный положительный импульс, длительность которого равна приблизительно 140 нс.

При последующих включениях или выключениях любого датчика (выключателя) SA1 или SA2, причем в любой последовательности, на выходе логической схемы «Исключающее ИЛИ» DD1.4 также

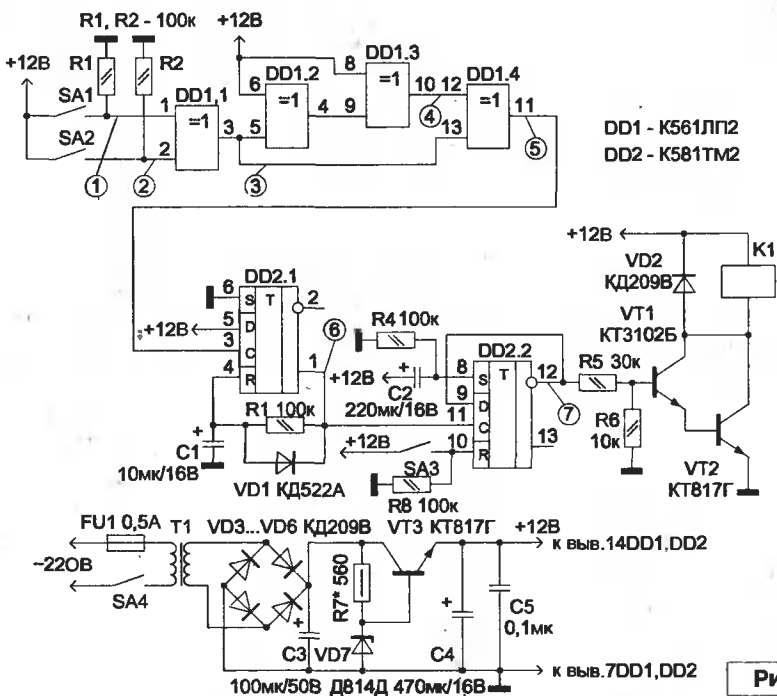


Рис. 1

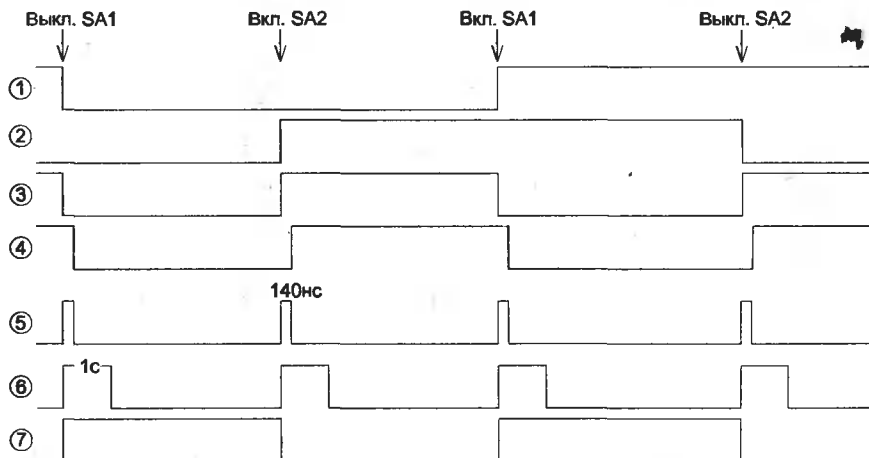


Рис. 2

формируется положительный прямоугольный импульс длительностью около 140 нс. Это наглядно демонстрируют временные диаграммы напряжений в характерных точках схемы (рис. 2).

На D-триггере DD2.1 построен одновибратор с длительностью выходного импульса около 1 с (длительность выходного импульса равна приблизительно $0,7R3 \cdot C1$). Одновибратор запускается в работу положительным перепадом (положительным фронтом) импульса на счетном входе С триггера DD1.1. Одновибратор служит для устранения влияния "дребезга" контактов датчиков (выключателей) SA1, SA2. Если предлагаемая схема управляется цифровым устройством, данный одновибратор не нужен.

D-триггер DD2.2 при каждом последующем воздействии по счетному входу С положительного фронта импульса с одновибратора, построенного на триггере DD1.1, включает реле K1 (если перед этим оно было выключено) или выключает это же реле (если перед этим оно было включено).

Нередко в схемах автоматики и телемеханики используются датчики приоритета. Если при срабатывании какого-то датчика реле K1 должно быть обязательно включено, один контакт этого датчика необходимо подключить на вход R триггера DD2.2, а на другой – подать напряжение +12 В (уровень лог. 1). Вход R этого же триггера необходимо соединить с общим проводом через резистор сопротивлением около 100 кОм.

Если при срабатывании какого-то датчика реле K1 должно быть обязательно выключено, один контакт этого датчика должен быть соединен с проводом питания +12 В, а другой вместе с цепочкой R4, C2

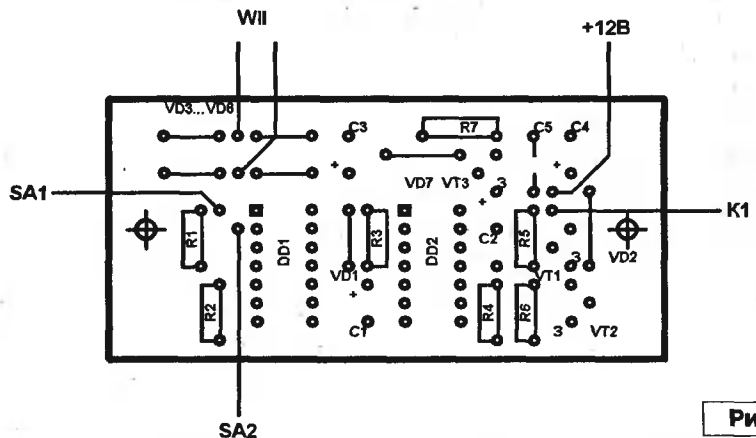
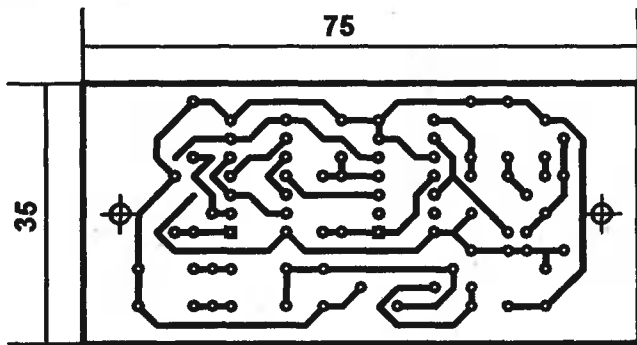


Рис. 3

– через схему ИЛИ (или схемой ИЛИ – НЕ с последующим включением инвертора) со входом S триггера DD2.2. Опять же не следует забывать подключить вход схемы ИЛИ, который соединен с контактом датчика, на резистор сопротивлением около 100 кОм, второй конец которого соединен с общим проводом. Иногда есть смысл выполнить схему ИЛИ на диодах.

Печатная плата схемы управления исполнительным механизмом двумя датчиками (выключателями), расположенными в разных местах, с расположением на ней радиодеталей изображена на рис. 3.

Реле K1 типа РЭС 22, паспорт РФ4.500.121 (РФ4.500.129, РФ4.500.233). Электролитический конденсатор C2 должен иметь малый ток утечки (предпочтительнее применение импортного электролитического

конденсатора). Конденсатор C5 – керамический, например, КМ5 или КМ6.

В наладке рассмотренное устройство не нуждается.

Если потребуется многоходовый логический элемент "Исключающее ИЛИ" (а в схемах автоматики и телемеханики, предназначенных для управления исполнительным механизмом, последний нередко управляется множеством датчиков), такой логический элемент можно собрать по схемам, показанным на рис. 4. На рис. 4а изображена схема трехходового сумматора по модулю 2; рис. 4б и рис. 4в – восьмивходового.

В качестве многоходового логического элемента "Исключающее ИЛИ" удобно применить микросхему

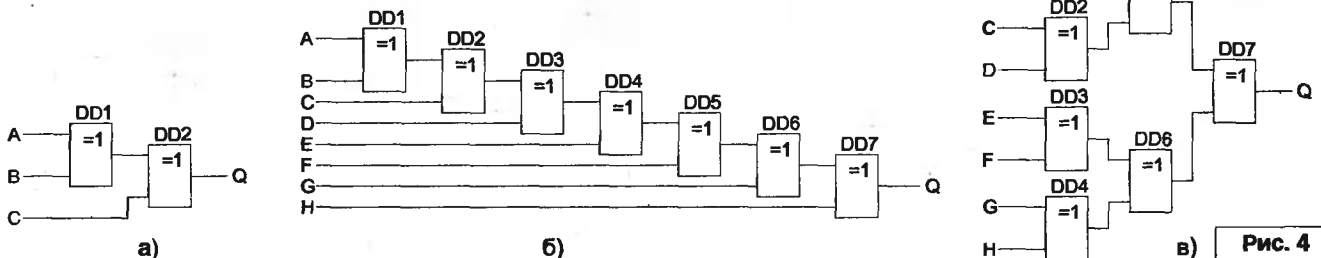


Рис. 4

K561CA1 (двенадцатиразрядная схема проверки на четность много-разрядных слов). Эта схема (рис. 5) имеет один выход Q и 13 входов (один бит контрольный). По таблице на рис. 5 можно определить состояние выхода Q (выходные напряжения высокого или низкого уровня) в зависимости от четности или нечетности суммы напряжений высоких уровней. Если необходимо каскадировать две схемы K561CA1, выход первой микросхемы следует присоединить ко входу A12 второй.

Из вышерассмотренной схемы управления исполнительным механизмом грех будет не выделить особо схему, которая найдет применение во многих устройствах автоматики и телемеханики, цифровой технике (рис. 6). Временные диаграммы напряжений в характерных точках данной схемы совершенно аналогичны временным диаграммам, изображенным на рис. 2.

Данная схема представляет собой устройство формирования прямоугольного положительного импульса длительностью около 140 нс при любом изменении уровня напряжения на входе (с высокого на низкий или с низкого на высокий). Порядок расположения логических элементов и нумерация выводов микросхемы DD1 приняты с учетом удобства конструирования печатной платы.

На рис. 7 показана схема управления освещением с двух точек, расположенных в разных местах. Данная схема является упрощенным вариантом схемы, изображенной на рис. 1. Ее нельзя применять в особо ответственных устройствах автоматики и телемеханики (если вдруг контакт датчика или выключателя замкнется или разомкнется идеально без "дребезга" контактов). Кроме того, данной схемой нельзя управлять цифровым устройством.

Временные диаграммы напряжений в характерных точках схемы изображены на рис. 8.

При любом изменении состояния любого выключателя в любой последовательности первым же

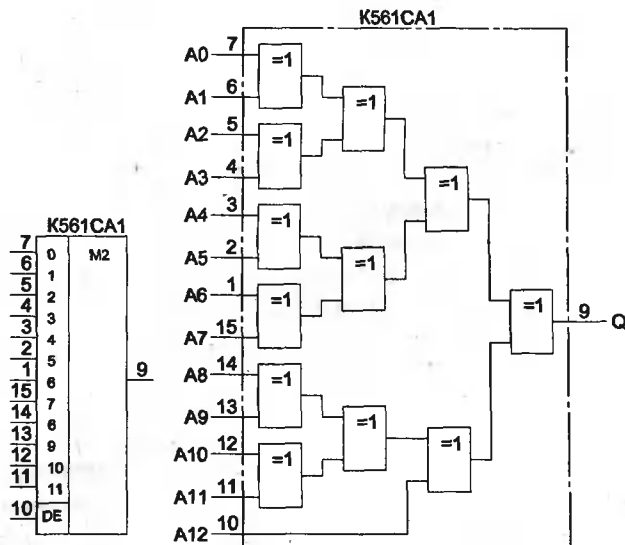


Рис. 5

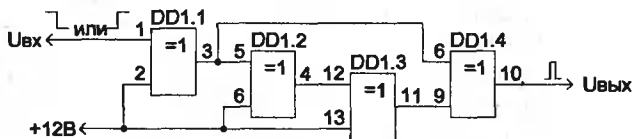


Рис. 6

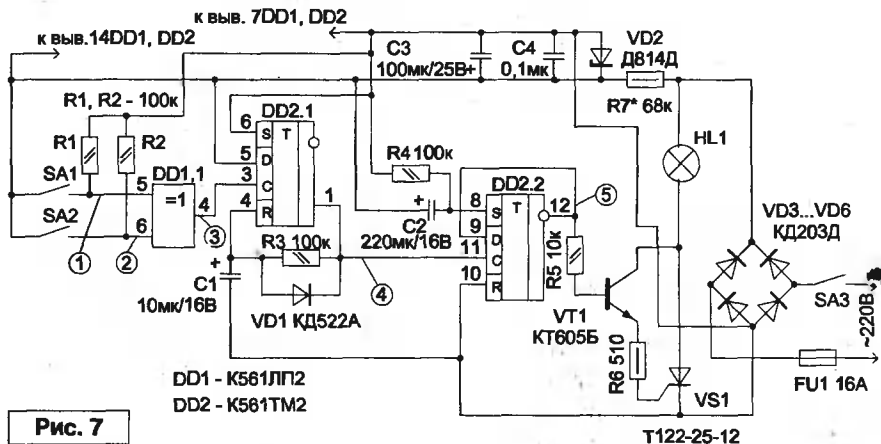


Рис. 7

импульсом "дребезга" запускается в работу одновибратор, построенный на D-триггере DD2.1, который вырабатывает прямоугольный положительный импульс длительностью около 1 с. Положительным фронтом данного импульса D-триггер DD2.2 изменяет свое состояние,

тринистор VS1 открывается или закрывается и, соответственно, включается или выключается освещение. При необходимости применения выключателей более 2-х надо использовать многоходовой логический элемент "Исключающее ИЛИ" (см. рис. 4, рис. 5).

Питание данного устройства бестрансформаторное. Допустимая мощность нагрузки – около 2 кВт.

Требования к деталям рассматриваемой схемы такие же, как и требования к деталям схемы, изображенной на рис. 1. Вместо транзистора КТ605Б можно применить транзистор КТ940А. Диоды мостового выпрямителя и тринистор VS1 выбираются в зависимости от необходимой суммарной мощности осветительных ламп.

Печатная плата схемы управления освещением с двух точек, расположенных в разных местах, с расположением на ней радиодеталей изображена на рис. 9.

Иногда появляется необходимость собрать элемент “Исключающее ИЛИ” из отдельных элементов (например, у радиолюбителя нет под рукой микросхемы К561ЛП2, а до радиорынка ехать далеко). На рис. 10а, рис. 10б изображены схемы таких логических элементов.

В [1] описана похожая схему управления освещением. Но она выполнена на кнопках, а довольно часто приходится управлять освещением уже вмонтированными обычными сетевыми выключателями, заменять которые кнопками может оказаться довольно трудоемким занятием.

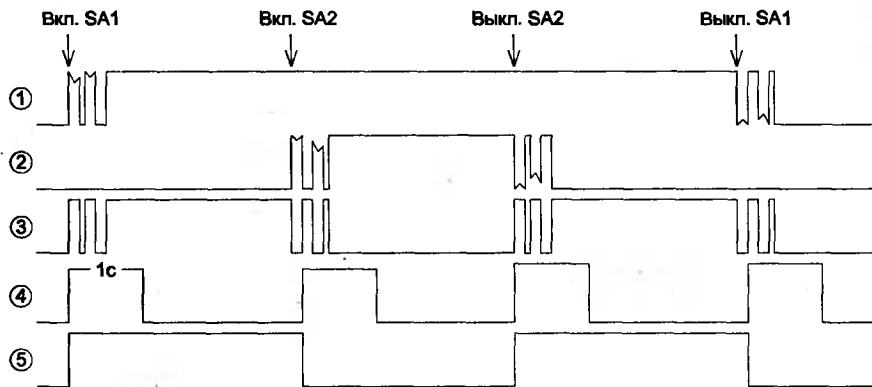


Рис. 8

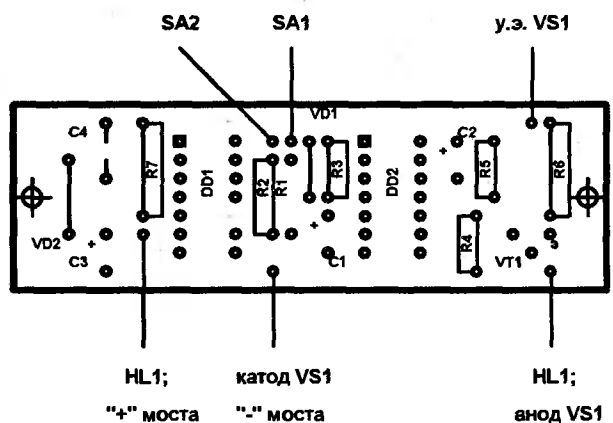
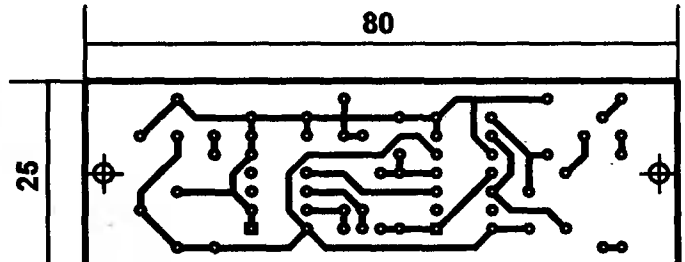


Рис. 9

Внимание! На печатной плате находится опасный для жизни потенциал сети!

Литература

1. Маньковский А.Н. Несколько устройств автоматики и телемеханики. - Радио, №11, 2004 г.
2. Маньковский А.Н. Простые реле времени. - Радиоаматор, №2, 2003 г.
3. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника. - Москва. Энергоатомиздат. 1988 г.
4. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. Справочник. - Москва. Радио и связь. 1989 г.

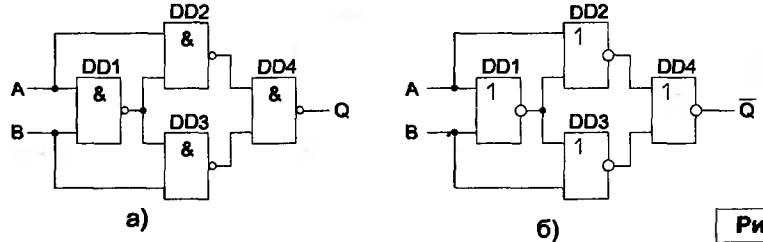


Рис. 10

Рисунки печатных плат (файл *UIM_jay.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”)



Автоматическое отопление своими руками или Опыт применения набора МАСТЕР КИТ NM8036

Алексей Филипович

г. Дзержинск

E-mail: servissistemy@narod.ru

На протяжении нескольких последних лет я занимаюсь изучением, монтажом и наладкой различных систем отопления, изучаю все возможные проблемы, связанные с автоматизацией отопительных систем в частных домах и теплицах. Приходится заниматься и системами автоматизированного полива, освещения, антиобледенения и снеготаяния, теплыми полами.

Задумав однажды автоматизацию частного дома и изучив предлагаемые на белорусском рынке системы автоматического управления микроклиматом, поливом и отоплением, я был сильно разочарован. На обширных просторах Интернета и страницах печатных изданий строительной тематики мне не удалось найти подходящего устройства, способного взять на себя функции управления отоплением дома, поливом и обогревом растений в теплице, управления освещением и влажностью в доме.

Но однажды мое упрямство и терпение взяло верх. Долгие поиски все же увенчались успехом. Найденное устройство способно стать центром системы "умный дом", управлять отоплением, вентиляцией, освещением и влажностью в доме. Кроме этого, его возможно использовать для измерения температуры в 32 точках дома, улицы, теплицы и т.д., влажности и давления, в качестве таймера или будильника, а также для систем снеготаяния, антиобледенения и автоматического полива.

Имя у этого чуда техники довольно простое – "таймер-термостат-часы NM8036" [1, 2].

Система управляет отоплением дома площадью 180 м². Вся площадь отапливается настенным газовым котлом ARISTON G-24, только бойлер для нагрева воды емкостью 100 литров работает и от газового котла, и от электрического тена. Отопление смонтировано в доме 1962 г. постройки. Разводка

девяти контуров отопления осуществлена металлопластиковыми трубами диаметром 16x2 и 20x2:

1 контур – нагрев воды в бойлере;

2-6 контуры – нагрев алюминиевых радиаторов отопления ROCA-500-190;

7-9 контуры – нагрев металлопластиковых труб, расположенных в теплом полу (кухня, ванная комната, гостиная). Вода циркулирует по трубам, разогревая бетонный пол, облицованный керамической плиткой.

Без автоматики проблема управления котлом и отоплением в целом состояла в следующем – необходимо вручную регулировать температуру котла, периодически перекрывать краны на контуры отопления пола на распределительном коллекторе, чтобы при длительном периоде обогрева выровнять температуру в комнатах. Весной и осенью отапливать приходится

Технические характеристики

Напряжение питания	220 В ±10%
Потребляемая мощность, не более	5 Вт
Количество каналов управления (последняя цифра в условном обозначении типа устройства)	до 12
Часы реального времени	Полный календарь до 2099 г.
Тип индикации	Текстовый жидко-кристаллический индикатор.
Две строки по 16 символов с возможностью программного управления контрастностью и яркостью подсветки. Звуковая индикация встроенным микродинамиком.	
Дискретность программирования таймера	1 сек.
Максимальное количество шагов программы	32
Диапазон температур термометра-терморегулятора	-55...+125°C
Диапазон рабочих температур помещения, в котором установлено устройство	-10...+50°C
Точность поддержания заданной температуры	±0.1°C
Точность измерения заданной температуры	±0.5°C
Связь с персональным компьютером	RS232(COM) – порт
Время работы часов от резервной батареи при отключении основного источника напряжения	1 год
Максимальный ток нагрузки на каждый канал, не более	5 А
Максимальное количество подключаемых цифровых датчиков-измерителей температуры	32 шт.
Количество универсальных аналоговых входов	2 шт.

Возможности устройства:

- управление по таймеру:
 - включение нагрузки в заданном промежутке времени;
 - управление нагрузкой по определенным дням недели, дням в месяце или месяцам в году;
- управление по температуре (термостатирование):
 - управление охлаждением;
 - управление обогревом;
- дисплей, звуковая и световая индикация;
- энергонезависимые часы реального времени (полный календарь с учетом високосных лет);
- сохранение всех настроек в энергонезависимой памяти;
- удаленное управление прибором через COM-порт ПК посредством специально разработанного ПО;
- продолжение правильной работы устройства в случае временного отключения электроэнергии.

мало, поэтому нужно постоянно приоткрывать все краны в коллекторе; то разжигать, то отключать основную горелку в котле. В зимний период из-за разницы в теплоотдаче теплого пола (долго нагревается и долго остывает, держит тепло как печь) и радиаторов (быстро нагреваются и остывают) постоянно приходится то приоткрывать, то перекрывать контуры с обогревом пола.

Первый год использовал самодельное устройство на микроконтроллере, но это приносило кое-какие неудобства из-за отсутствия оперативного управления (логика работы устройства не изменялась, невозможно было изменить ни температуру, ни алгоритм управления).

Установив устройство [1, 2] и запрограммировав его соответствующим образом (ночью и в будние дни, когда никого нет дома, температура в комнатах 16°C, а в вечернее время и в выходные дни 20°C), удалось сократить расход газа с 350 м² до 210 м² в месяц, а электроэнергии, за счет прерывистой работы циркуляционного насоса (отключается, когда температура во всех комнатах достигла заданного максимума) со 130 до 90 кВт/ч.

Программировать устройство можно непосредственно из его меню, но гораздо удобнее при помощи компьютера, подключив к нему термостат через нуль-модемный кабель (0-modem) и установив прилагаемое программное обеспечение. При помощи специальной программы можно также наблюдать на экране компьютера показания датчиков температуры и выходов устройства.

На подающем трубопроводе каждого контура установлен электромагнитный клапан, подключенный к устройству управления. Датчики температуры рекомендую устанавливать как можно дальше от наружных стен дома, так как идущий от стен холодный воздух вызывает искажение показаний в меньшую сторону на 0,5...3,5°C, впрочем это явление можно учесть при программировании термостата (что я и сделал, установив датчики в электрических розетках).

Датчик температуры в полу устанавливается посередине между металлопластиковыми трубами или витками нагревательного кабеля, если у вас не водяной, а электрический обогрев пола. Желательно поместить его в гофрированную

трубку для возможной в последующем замены. Впрочем, датчики температуры DS18B20 фирмы Dallas славятся своей надежностью. Я просто замуровал датчик в бетон при укладке облицовочной плитки.

Датчик температуры улицы установлен над крыльцом в защищенном от осадков месте и служит лишь для удобства наблюдения за уличной температурой. В бойлере и котле так же установлены датчики. Датчик температуры теплоносителя в котле, кроме индикации этой самой температуры, служит для защиты системы в случае превышения температуры теплоносителя значения 95°C (на случай отказа автоматики в котле). В этом случае включается циркуляционный насос, и открываются клапана, котел остывает, температура в комнатах и полу игнорируется. Может это и лишнее, но как говорится, береженого Бог бережет. Если термостат дает такие возможности, то почему бы ими не воспользоваться?

Датчик, установленный в бойлере, определяя температуру, позволяет судить о запасах горячей воды, кроме того, управляет нагревом воды от котла в отопительный сезон или электрического тена в летнее время по программе, позволяющей экономить электроэнергию. Он включается в будние дни вечером, а в выходные дни – на целый день. По достижении заданной температуры воды в бойлере нагрев отключается. В результате с вечера имеем горячую воду, утром перед уходом на работу достаточно теплую, еще не остывшую с вечера, а в выходные дни – всегда горячую, для принятия душа и ванн.

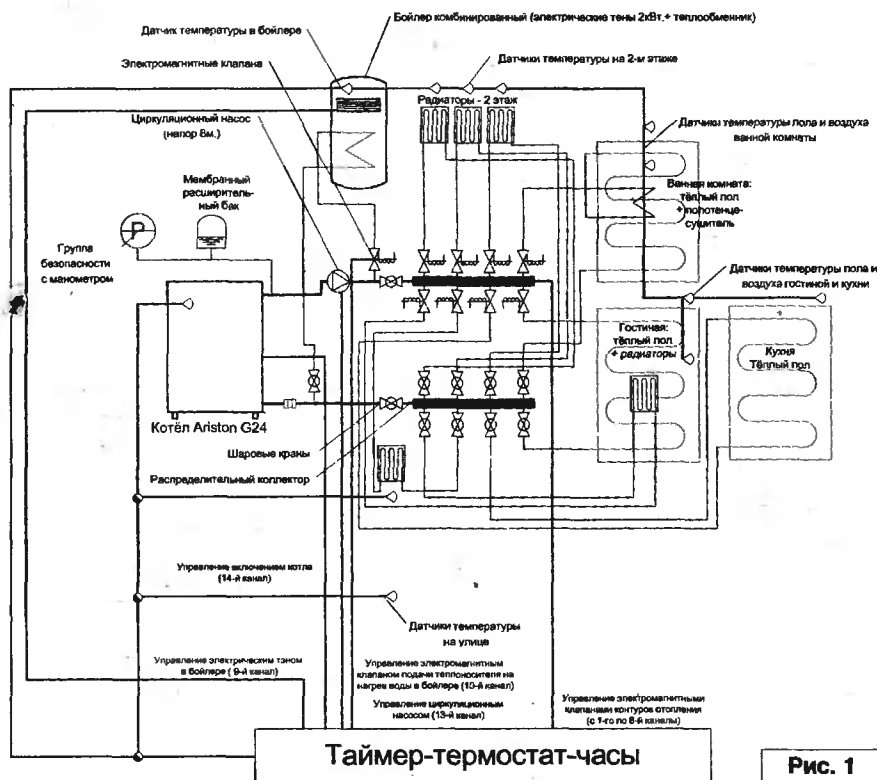


Рис. 1

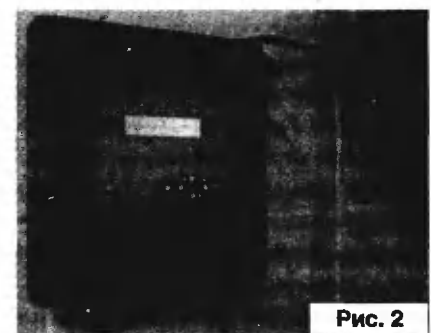


Рис. 2

Удобство подключения датчиков температуры достигнуто применением технологии 1-Wire. Для подключения можно использовать трехпроводную линию длиной до 200 м, а иногда можно вовсе обойтись двухжильным проводом длиной до 50 м. Все датчики соединяются параллельно, что существенно упрощает внутридомовую разводку.

Первые семь датчиков у меня измеряют температуру в комнатах и ванной, 8 и 9 – температуру теплого пола, 10 и 11 – температуру на улице и горячей воды в бойлере, а 12 – температуру теплоносителя в котле. Датчики 13-15 планирую использовать для работы системы антиобледенения и снеготаяния, но это на будущее.

Блок-схема отопления моего дома приведена на рис. 1, а внешний вид доработанного промышленного блока – на рис. 2.

Суть доработки таймера-термостата часов сводится к увеличению количества каналов управления с 4 до 14. Каналы 13 и 14 работают по схеме логическое "ИЛИ".

Схема микропроцессорного модуля устройства изображена на рис. 3.

Печатная плата устройства (см. рис. 4 – расположение элементов) выполнена с учетом установки 14-ти электромагнитных реле в качестве коммутирующих элементов. Размер платы – 145x165 мм.

Подключив к выходам устройства тены электродкотла, возможно управление ими по заданной программе с возможностью импульсного управления мощностью. Для этого необходимо активизировать соответствующую функцию в устройстве.

Схема, предложенная на рис. 5, показывает, как подключить к устройству датчик влажности НН3610 (НН4000) и датчик давления МРХ4113А для управления увлажнителем воздуха, или при помощи датчика давления наблюдать за его изменением и, в случае необходимости, соответствующим образом что-либо включать или отключать.

При помощи устройства можно осуществлять автоматический полив растений в теплице как периодически по таймеру (часам, дням недели, дням месяца и т.д.), так и по датчику

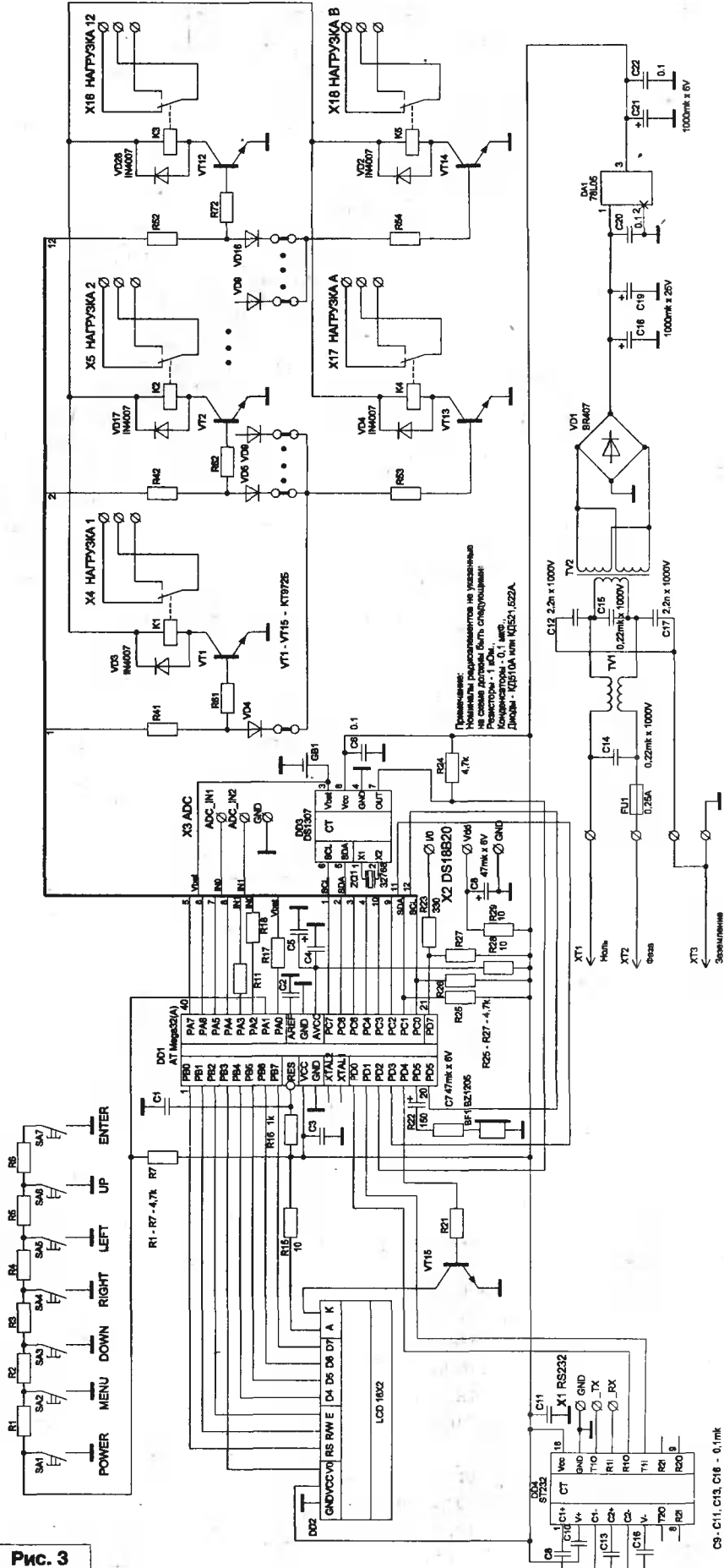


Рис. 3

С3 - C11, C13, C16 - 0,1µк

полива, в качестве которого можно использовать два металлических штыря, воткнутых в землю на определенном расстоянии.

Схема подключения датчика полива приведена на рис. 6. Эту же схему

можно использовать в системе защиты от протечек, при этом датчик располагается в полу.

Датчик уровня воды, состоящий из последовательно соединенных высокоомных резисторов (рис. 7), можно

использовать по прямому назначению – для контроля уровня воды или другой жидкости, а так же для включения насоса подачи воды из колодца в накопительный бак.

Подключив, с соблюдением полярности, фотодиод к одному из аналоговых входов устройства, получим фотореле с возможностью автоматического включения освещения и измерением, например в процентах, уровня освещенности.

Возможности применения многофункционального устройства “таймер-термостат-часы” на этом не ограничиваются. Возможно применение устройства в системе автоматического управления обогревом и вентиляцией ульев на пасеке, если это кого-либо заинтересует. Запрограммировав его соответствующим образом и используя нужные вам датчики, вы можете создать свою систему “умный дом”, гибко настраиваемую под конкретные нужды. Устройство не имеет аналогов для автоматизации дома!

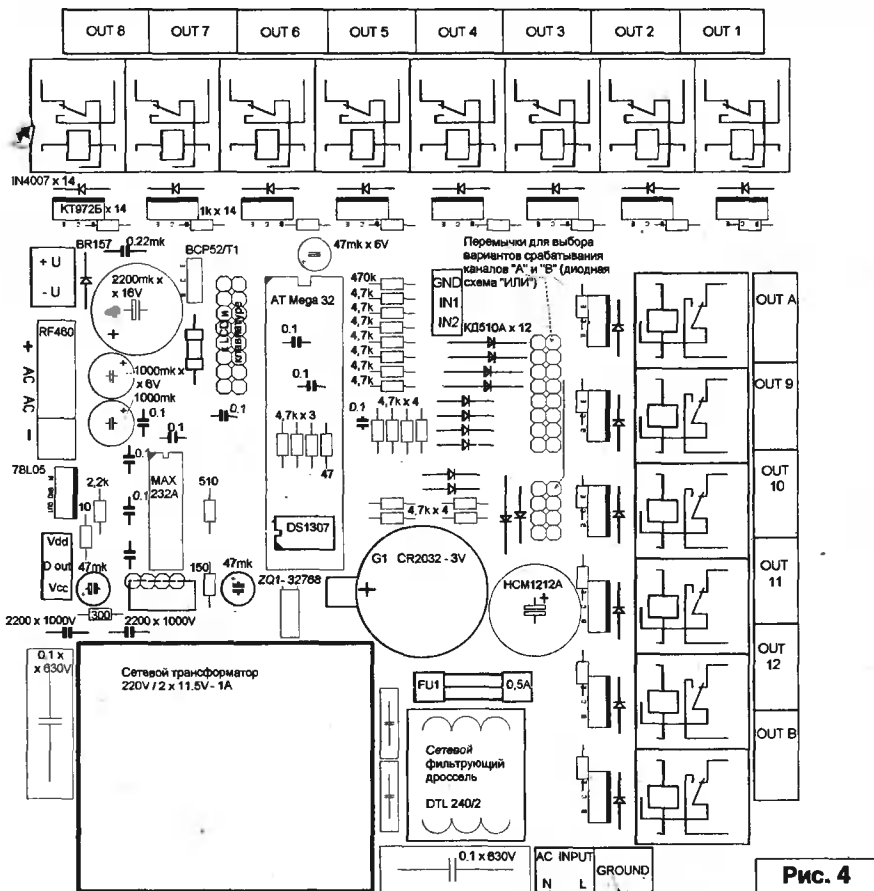


Рис. 4

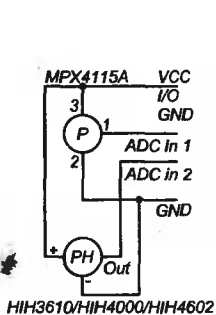


Рис. 5

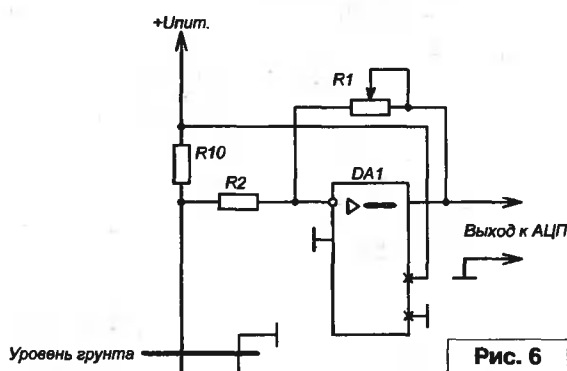


Рис. 6

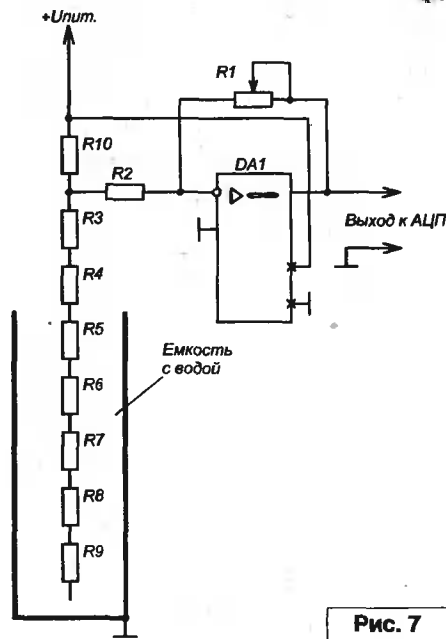


Рис. 7

Помощь и консультацию по практическому применению устройства можно получить у автора статьи по e-mail: servissistemy@narod.ru

Прошивку, чертеж печатной платы (файл 8036.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”)

а также с сайта автора: <http://www.servissistemy.narod.ru/>

Последняя версия прошивки 1.9 также доступна на сайте МАСТЕР КИТ: <http://www.masterkit.ru/>

Литература, ресурсы

1. Й. Тречекас. Автоматическое отопление частного дома. - Радиолобитель, 2007, №2, стр. 38-41.
2. <http://www.masterkit.ru/main/set.php?num=906>
3. <http://www.servissistemy.narod.ru>

Игорь Яковцов
г. Гомель
E-mail: yakovtsov@gsu.by

Мультиплексная СИСТЕМА СВЯЗИ

5. БАЗОВЫЙ АППАРАТ



Окончание.
Начало в №5-6/2009

Основной функцией БА является генерация мощного БЛС, чего вполне достаточно для работы МСС в режиме связи восьми абонентов. Однако функции БА могут быть дополнены возможностями абонентских аппаратов по передаче информации, и функцией контроля каналов МСС. В таком варианте БА удобен для отладки МСС и может быть использован в дополнительном режиме охранной сигнализации (при незначительной доработке абонентских аппаратов).

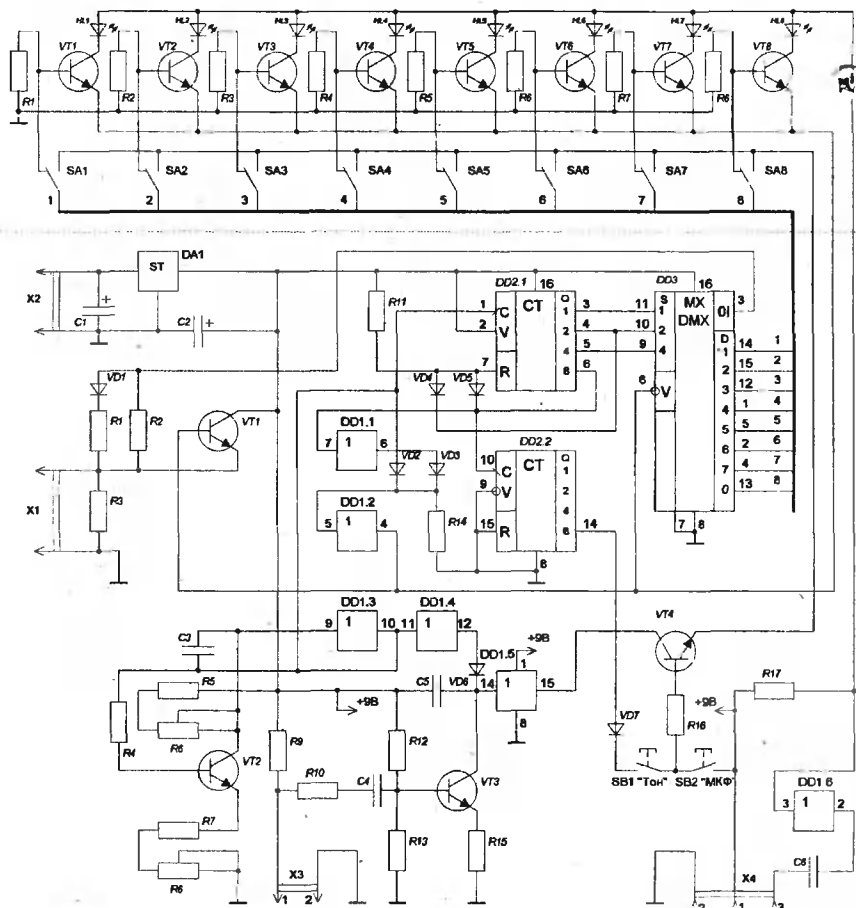
В схеме этого варианта БА (рис. 8) применены схемотехнические решения ряда узлов АА и идентичная им микросхемная элементная база.

На схеме, для удобства (и возможного конструктивного исполнения), выделена верхняя, коммутационно-индикаторная часть с отдельной нумерацией элементов.

Тактовый генератор, формирующий короткие тактовые импульсы (ТИ) со средней частотой повторения ≈ 200 кГц, выполнен на транзисторе VT2 и элементе DD1.3. Длительность ТИ устанавливается подстроечным резистором R8, а длительность паузы (канального промежутка) – резистором R6. Тактовые импульсы подаются на модулятор (элементы DD1.4, DD1.5), тактовый вход счетчика DD2.1 и вход сумматора (диод VD2).

Счетчик DD2.1 организован как двоично-десятичный с помощью схемы И на диодах VD4, VD5 и резисторе R11. Младшие разряды счетчика используются для управления мультиплексором DD3, а сигнал с выхода старшего разряда (CC), после нормирования элементом DD1.1, поступает на второй вход сумматора – схемы ИЛИ (диод VD3).

Сигнал с выхода сумматора нормируется элементом DD1.2 и подается на базу транзистора VT1



Элементы коммутационно-индикаторной части:

R1...R8 – 2,2 кОм, VT1...VT8 – КТ315Б, светодиоды HL1...HL8 – любые однопипные с повышенной яркостью свечения, переключатели SA1...SA8 – движковые, например, ГД9-2.

Элементы основной части БА:

R1, R7 – 270 Ом, R2 – 4,7 кОм, R3 – 750 Ом, R4, R5, R9, R14, R16, R17 – 10 кОм, R6 – 2,2 кОм, R8 – 3,3 кОм, R10, R11 – 33 кОм, R12, R13 – 680 кОм, R15 – 5,1* кОм.

C1 – 1000 мкФ * 16 В, C2 – 470 мкФ, C3, C5 – 220 пф, C4, C6 – 0,1 мкФ, VD1...VD7 – КД521Б, VT1 – КТ815Б, VT2...VT4 – КТ315Б.

Кнопки SB1, SB2 – любые, например, МПБ.

Разъемы X1, X2, X3, X4 – любые (с ключом).

Рис. 8. Принципиальная схема базового аппарата

(КТ815Б), с эмиттерной нагрузки которого (R3) БЛС поступает на разъем линии связи X1. Также сигнал с выхода DD1.2 подается на вход разрешения мультиплексора и эмиттеры транзисторных ключей коммутационно-индикаторной части (фильтрация), состоящей из восьми одинаковых ячеек. В указанном на схеме положении переключателей SA выходы мультиплексора DD3 подключены к базам

транзисторов, которые, при наличии информационных сигналов в линии, открываются, и соответствующие светодиоды HL подсвечиваются. Объединенные аноды светодиодов подключены к общему резистору R17 и входу нормирующего элемента DD1.6, выход которого через конденсатор C6 выведен на разъем X4. К контактам 1 и 3 этого разъема может подключаться телефонный капсюль (БП-1)

для слухового контроля линии. (К этому же разъему может быть подключен обычный усилитель с простым ФНЧ на входе и динамиком на выходе)

Если необходимо передавать речевую информацию, к разъему ХЗ подключается микрофонный модуль, и для передачи нужный переключатель SA переводится в

другое положение, а выбранный канал активизируется при нажатии кнопки SB2 "МКФ". Аналогично может быть передан тоновый сигнал, при нажатии кнопки SB1 "Тон" (если этой функции достаточно, то микрофонный модуль можно не подключать). Уровни передаваемых информационных сигналов нормируются цепочкой VD1, R1, а

уровни принимаемых сигналов – резистором R2.

Для удобства в схему БА введен интегральный стабилизатор DA1 с выходным напряжением +9 В и током 1 А, на вход которого, через разъем Х2, с соблюдением полярности, подается напряжение от внешнего источника.

6. РАБОТА СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Линия связи МСС выполняется в виде витой пары, из отрезков многожильного монтажного провода (желательно с прочной изоляцией разного цвета), примерно с одним заходом на два сантиметра. В "одноствольном" варианте, при подключении БА с одного конца линии, к ее другому концу подключается согласованная нагрузка, представляющая собой две параллельных цепочки, одна из которых состоит из последовательно включенных резистора, сопротивлением 300 Ом, и светодиода, а вторая – из последовательного соединения такого же резистора и конденсатора емкостью 10 мкФ. Согласованная нагрузка исключает появление в линии отраженных ТИ, которые могут привести к сбоям в работе счетчиков абонентских аппаратов. Возможно "двухствольное" включение БА, не в начале линии связи, при этом на концах линии включаются такие же нагрузки с большими сопротивлениями резисторов.

Ограничение длины линии связано с задержками распространения сигнала, которое, при данном методе (общее тактирование и широко-импульсная модуляция информационных сигналов), может привести к помехам соседнему (следующему) каналу.

Вообще, для такой организации системы связи характерна обратная пропорциональная зависимость между количеством каналов (абонентов) и длиной линии связи.

Впрочем, это вопрос возможных следующих публикаций на данную тему, поскольку имеется законченная разработка шестиканальной системы связи, для которой длина линии может быть увеличена до 500 метров. Аналогичное решение может быть применено и для 14-канальной разветвленной (офисной) системы связи, с ограничением длины общей линии до 100 метров. Основное – это востребованность такого рода разработок, возможно анахроничных (все-таки проводная система), но, тем не менее, имеющих свои неоспоримые достоинства. По большому счету, это системы связи для "бедных", но умеющих правильно соотносить свои возможности и затраты. Автор приносит извинения за лирическое отступление и ждет реакции заинтересованных читателей в адрес редакции.

Наладка системы связи достаточно проста, и сводится к установке (а, в принципе, только к контролю) длительности информационного импульса ($t_0 \approx 2...2,5$ мкс) и его уровня (порядка 2,5 В) относительно общего провода. При указанных номиналах элементов это условие выполняется.

Эксплуатация МСС имеет свои особенности, связанные с вызовом абонента и возможными нестандартными ситуациями. Для вызова абонента используется кнопка "Тон", которая, при включении нужного выключателя SA, нажимается три

раза, в последовательности, соответствующей двоичному коду номера АА вызываемого абонента. Это своеобразная трактовка "морзянки" – "долгое" нажатие соответствует "1", "короткое" – "0". Фактически "своим" кодом обозначается номер выключателя вызываемого абонента, который должен быть включен для ответа и вхождения в связь. Такая система вызова может быть применена на этапе освоения МСС. Номера каналов (абонентских аппаратов), указанные на рис. 6, соответствуют последовательности двоичных чисел, формируемых счетчиками АА, кроме канала номер 0 (ААВ). Трехразрядные двоичные коды абонентов, соответственно, АА8-000, АА1-001, АА2-010, АА3-011, АА4-100, АА5-101, АА6-110, АА7-111. Световая индикация сигнала приемного канала абонента – дополнительная информация для оперативности вхождения в связь и ее зрительного контроля. Тоновый вызов удобен для нестандартных связанных ситуаций – когда приемный канал вызываемого абонента занят другим абонентом. "Мягкое" суммирование двух сигналов позволяет слышать оба сигнала и поступать по ситуации, например, временно прервать связь и ответить вызываемому. МСС допускает работу без сбоев даже при суммировании трех сигналов, что практически исключено.

И на этот можно остановиться. Идея понятна, решение предложено, остается лишь узнать о последователях и сообщниках в разработках такого направления. 73!

Андрей Бутов
Ярославская область, с. Курба
E-mail: andrey-rad@yandex.ru

Кварцевый генератор на компараторе K544CA3

Простой генератор прямоугольных импульсов с кварцевой стабилизацией частоты можно изготовить на популярном отечественном интегральном компараторе K544CA3. Принципиальная схема такого генератора на частоту 32768 Гц представлена на рис. 1. Кварцованный генератор, построенный на компараторе K544CA3, сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 2,2 В, что выгодно отличает его от генераторов, построенных на КМОП микросхемах серий K176, K561.

Частота генерации задается кварцевым резонатором ZQ1 и в общем случае может достигать сотен кГц. Для работы генератора на частотах выше 50 кГц сопротивления резисторов R5, R6 необходимо уменьшить. При соединении вывода 2 с общим проводом выход компаратора будет включен по схеме с открытым коллектором, резистор R7 – нагрузочный. Максимальный ток нагрузки для компаратора K544CA3 может достигать 50 мА. Точную подстройку частоты можно выполнить с помощью подстроечного конденсатора C1. Резистор R4 предназначен для автозапуска генератора. Подстроечным резистором R2 устанавливают скважность колебаний около двух, при которой условия возбуждения генератора наиболее благоприятны. Обычно R2 требуется установить в такое положение, при котором на его подвижном контакте будет напряжение около половины напряжения питания.

Генератор, собранный в соответствии с приведенной схемой, обладает некоторыми интересными особенностями, которые позволяют использовать его для самых разных и самых неожиданных применений. Если вместо подстроечного конденсатора C1 припаять два отрезка монтажного провода длиной 50...70 мм, разнесенных на расстояние 10...80 мм, то генератор

благополучно продолжит свою работу, а его рабочая частота повысится на 10...20 Гц. То есть, емкости в сотые доли пикофарады достаточно для возбуждения генератора. Далее, если в воздушный зазор образованного двумя отрезками проводов “конденсатора” ввести какой-либо предмет, например, ладонь руки, то при подключенном конденсаторе C2 на экране осциллографа будет видно, как в несколько раз изменяется скважность импульсов на выходе генератора, также на несколько единиц...десятков герц изменяется частота. Если C2 отключить, то тогда на фронтах прямоугольных импульсов можно будет наблюдать высокочастотную генерацию, которая будет тем сильнее, чем большая часть ладони будет в воздушном зазоре “конденсатора”. Используя такое поведение данного генератора, его можно приспособить, например, как бесконтактный датчик жидкости, объема, присутствия и т.п. В качестве детектора состояния генератора удобнее использовать микроконтроллер с соответствующим ПО, но можно применить и обычные аналоговые или цифровые “детекторы”, например, еще один компаратор K544CA3, регистрирующий изменение выпрямленного диодным детектором напряжения при изменении скважности импульсов.

Вид на монтаж опытного экземпляра генератора показан на рис. 2. Генератор потребляет ток 5,1 мА при напряжении питания 9 В и 2,8 мА при напряжении питания 3 В. Подстроечные резистор и конденсатор

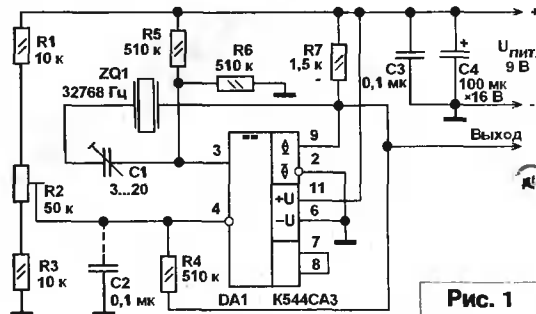


Рис. 1

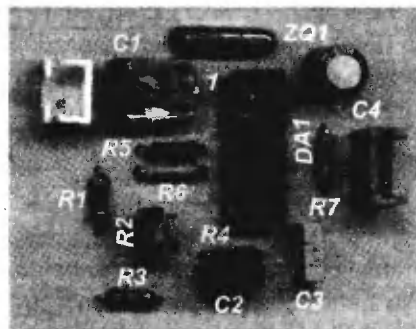


Рис. 2

применены малогабаритные импортные. Вместо подстроечного конденсатора для точной установки рабочей частоты можно использовать два отрезка обмоточного провода диаметром 0,5...0,6 мм и 0,2...0,3 мм. Отрезок длиной 20...30 мм более толстого провода припаивают перпендикулярно поверхности платы, а тонкий провод вставляют к витку наматывают вокруг толстого. От количества витков будет зависеть емкость такого самодельного подстроечного конденсатора. О возможности создавать на основе интегральных компараторов кварцевые генераторы прямоугольных импульсов известно уже давно [1], но в радиолюбительской практике этот факт пока не получил широкого распространения.

Литература

1. Успенский Б. Интегральные компараторы напряжения. В помощь радиолюбителю. Выпуск 97. - Москва, ДОСААФ СССР, 1987 г., стр. 49-68.

Леонид Ридико

г. Минск

E-mail: wubblick@yahoo.com

Получение аналоговых сигналов с уровнем выше, чем допустимое напряжение питания типовых ОУ, обычно вызывает затруднения. Конечно, существуют высоковольтные ОУ, но их не так уж много, к тому же они могут не подойти по некоторым параметрам (точности, быстродействию). Существуют способы получения амплитуды сигнала большей, чем того позволяют ОУ. Рассмотренный ниже усилитель позволяет получить выходное напряжение до ± 50 В.

Высоковольтный усилитель

Принципиальная схема высоковольтного усилителя показана на рис. 1. Используется сьем сигнала с выводов питания ОУ. Транзисторы VT1 и VT2, включенные с общей базой, обеспечивают напряжение питания ОУ близкое к потенциалам их баз. Базы транзисторов подключены к источнику питания аналоговой части схемы, в данном случае ± 12 В. Так как схема с общей базой имеет единичный коэффициент передачи тока, ток питания ОУ будет протекать по резисторам R1...R4. Выделяющееся на резисторах R1 и R4 напряжение поступает на выходной каскад, собранный по схеме ОЭ на транзисторах VT3 и VT4. Постоянный ток потребления ОУ обеспечивает ток покоя выходного каскада.

Номиналы схемы подобраны так, что выходной ток будет ограничен на безопасном уровне. Благодаря резисторам R2 и R3 ток через R1 и R4 будет ограничен на

уровне примерно 3 мА. Соответственно, ток выходного каскада будет ограничен на уровне примерно 4 мА (задается соотношением R1 и R7, R4 и R8). Резисторы R5 и R6 предотвращают защелкивание схемы после короткого замыкания выхода в случае маломощного источника питания. Коэффициент передачи усилителя задается резисторами R9, R10.

При желании с подобной схемой техникой могут быть реализованы усилители с другими выходными напряжениями и токами. Нужно лишь изменить номиналы нескольких элементов и подобрать подходящие по допустимому напряжению и рассеиваемой мощности транзисторы.

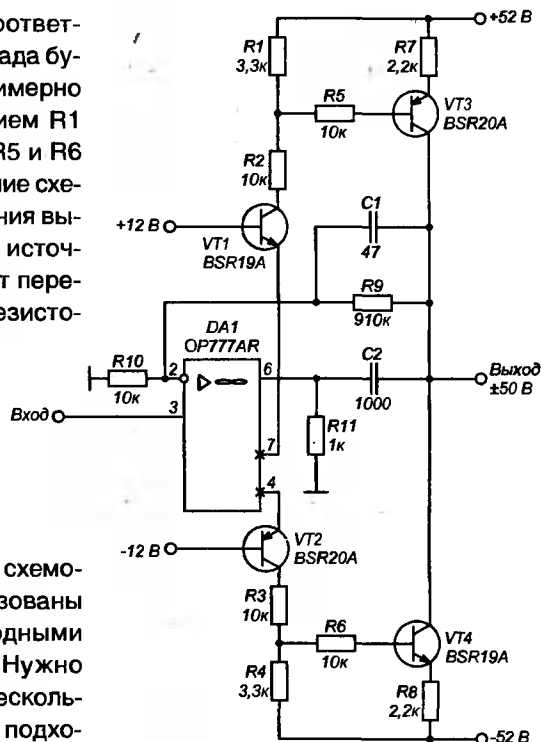


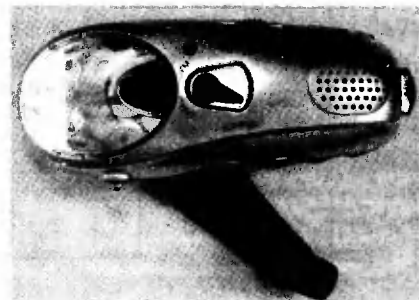
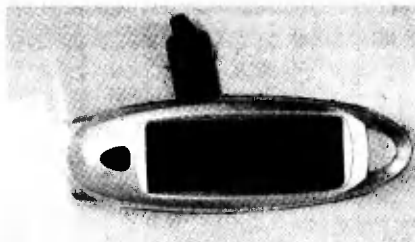
Рис. 1. Принципиальная схема высоковольтного усилителя

НАШ АНОНС: СВЕТОДИОДНЫЕ ФОНАРИ С ДИНАМО-МАШИНОЙ

Модель MT5042 может работать в двух режимах: горит один или все три сверхъярких светодиода.

Модель MT5043 содержит солнечную батарею, благодаря которой фонарь можно подзарядать прямыми солнечными лучами. Модель MT5044 содержит AM/FM-приемник, звуковую сирену и позволяет подзарядать другие электронные устройства, например, мобильный телефон.

Фонари со сверхъяркими светодиодами не требуют источников питания, имеют встроенный аккумулятор. Отлично подходят для дома: на случай отключения электричества, для загородных поездок, для походов.



Сергей Безруков

г. Супериор, США

E-mail: sergeilb60@mail.ru

Владимир Аристов

г. Северодвинск Архангельской обл.

E-mail: arsi@arh.ru

Описываемый прибор предназначен для измерения температуры и относительной влажности воздуха. Его особенностями являются высокая точность измерений, обусловленная использованием калиброванного датчика температуры/влажности с цифровым интерфейсом, и предельно низкое токопотребление, достигнутое применением экономичного микроконтроллера и программной оптимизацией его режима работы.

Экономичный цифровой термо-влажнометр

Чередующиеся значения температуры и влажности воздуха индицируются на жидко-кристаллическом индикаторе (ЖКИ) с периодом 8 с. Температура показывается с разрешением 0,1°C (рис. 1), а влажность – как целое число (рис. 2). При этом в самом правом разряде ЖКИ высвечивается буква С (Celsius) или Н (Humidity), соответственно. Предел измерения отрицательной температуры определяется рабочим температурным интервалом примененного ЖКИ.

В радиолюбительской литературе опубликована масса способов измерения температуры и влажности. Последнюю надежно измерить оказывается гораздо сложнее, чем температуру. Большинство из способов основано на эффекте изменения сопротивления или емкости между дорожками на печатной плате [1, 2]. Промышленные датчики влажности, как правило, используют емкостные сенсоры. Многие из них обеспечивают напряжение на выходе пропорциональное относительной влажности.

Основные параметры прибора:

Интервал измерения температуры _____ -9,9...+99,9°C
 Интервал измерения влажности _____ 1...99%
 Погрешность измерения _____ ±0,5°C (температура), ±2% (влажность)
 Средний потребляемый ток _____ 22 мкА
 Питание _____ 1,5 В (одна пальчиковая батарея)



Рис. 1



Рис. 2

Однако, из-за разброса параметров датчиков измерители на них требуют кропотливой калибровки [3] для достижения необходимой разрешимости и точности показаний. Этому недостатку в гораздо меньшей степени подвержены прокалиброванные в заводских условиях датчики с цифровым интерфейсом. Помимо высокой

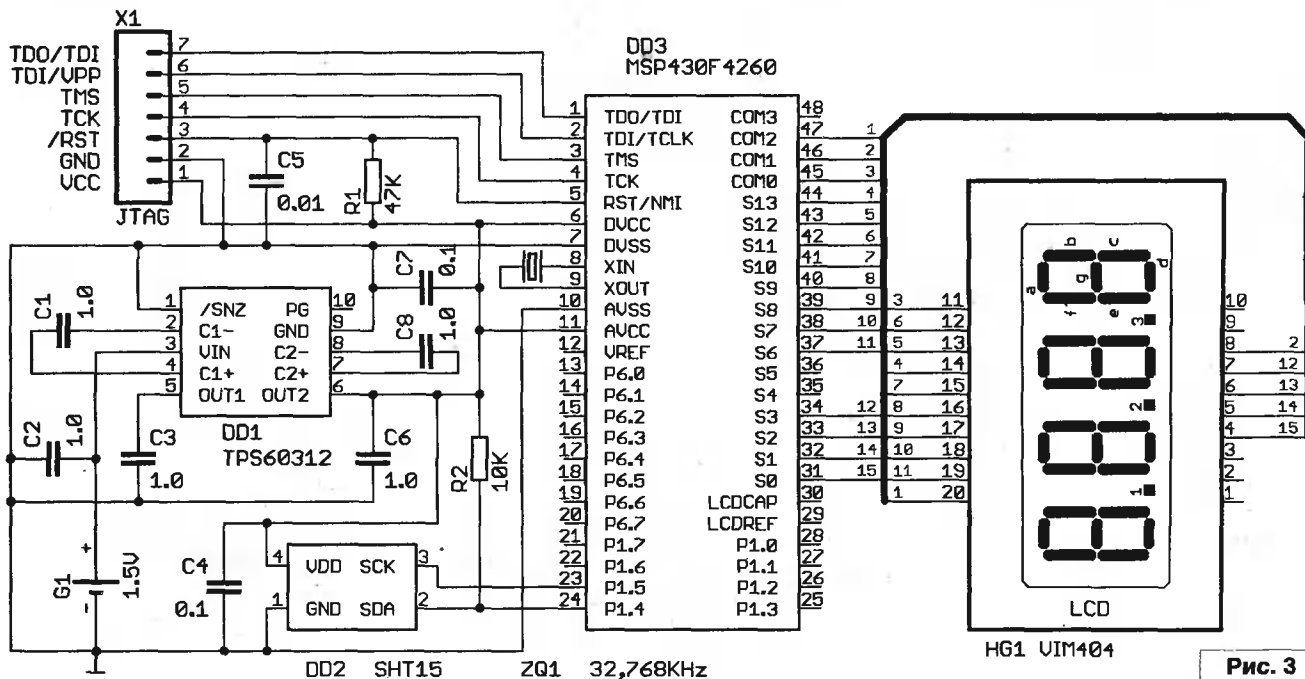


Рис. 3

точности, немаловажными преимуществами нашего прибора (рис. 3) являются отсутствие необходимости какой-либо дополнительной калибровки или налаживания и длительное время работы от одной батареи.

Примененный нами датчик DD2 SHT15 фирмы Sensirion обеспечивает цифровое измерение температуры и влажности с разрешением до 14 и 12 бит, соответственно. С целью минимизации потребляемого тока, при подключении батареи датчик переводится в режим пониженного разрешения, соответственно 12 и 8 бит. Как показали эксперименты, понижение разрешения не влияет на точность показаний при использованном нами количестве десятичных цифр. Однако, при этом средний потребляемый прибором ток уменьшается примерно в 2,5 раза за счет гораздо более быстрого преобразования датчиком измеряемых величин в цифровой формат. В режиме измерения потребляемый датчиком ток примерно равен 0,55 мА, что немало для батарейного питания. Поэтому после каждого измерения датчик автоматически переключается в спящий режим, в котором токопотребление снижается до 0,1 мкА. Датчик подразумевает эксклюзивный интерфейс, несколько отличный от стандартного I²C. Обмен данными между датчиком и микроконтроллером DD3 происходит по двусторонней линии связи SDA, тактируемой по входу SCK. Подтягивающий резистор R2 необходим только на входе SDA датчика, т.к. он работает в ведомом режиме и синхронизирующие импульсы для передачи данных вырабатываются только микроконтроллером.

Микроконтроллер DD3 MSP430F4260, производимый фирмой Texas Instruments, отличается наличием встроенного драйвера ЖКИ и предельно малым токопотреблением. В перерывах между измерениями (спящий режим LPM3), когда единственными работающими в нем блоками являются тактовый генератор, драйвер ЖКИ и таймер, он потребляет не более 5 мкА при подключенном ЖКИ. В период измерения и обработки данных от датчика потребляемый ток на короткое время возрастает до 450 мкА. В спящем режиме тактовый генератор микроконтроллера работает на частоте 32,768 кГц, стабилизированной кварцевым резонатором ZQ1. В активном режиме тактовая частота повышается примерно до 1,048 МГц с помощью встроенного синтезатора частоты, чем обеспечивается высокая производительность микроконтроллера. Элементы R1 и C5 необходимы для нормального запуска микроконтроллера при подаче питания, а разъем X1 служит для загрузки в него программы по интерфейсу JTAG. Для загрузки использовался программатор MSP-FET430UIF фирмы Texas Instruments.

Как видно из схемы, у микроконтроллера остаются незадействованными большое число выводов, позволяющих при необходимости подключить к нему внешние устройства, например генератор тревожного тона при превышении температуры или влажности некоторых пороговых значений. Примененный микроконтроллер имеет наименьшее число выводов среди микросхем

серии MSP430, содержащих драйвер ЖКИ. В нашей схеме драйвер работает в мультиплексном режиме 1:3 с использованием трех уровней напряжения для формирования сигналов управления ЖКИ (bias 1/2). Как показали эксперименты, по сравнению с рекомендованным режимом с 4-мя уровнями напряжений (bias 1/3) при используемом типе ЖКИ такой режим обеспечивает более удобный угол зрения для считывания показаний дисплея при максимальной контрастности.

Для питания всех цепей устройства служит преобразователь напряжения, собранный на микросхеме DD1 TPS60312, также фирмы Texas Instruments. Преобразователь работает в "дремлющем" режиме, существенно повышающем его КПД при малых токах нагрузки. Дремлющий режим включается путем подсоединения вывода SNZ к общему проводу. Выходное напряжение на выводе OUT2 преобразователя стабилизировано на уровне 3,3 В при изменении напряжения батареи в пределах 0,9...1,8 В. При таком выходном напряжении обеспечиваются оптимальные режимы работы ЖКИ HG1 и датчика DD2, рекомендованные в их технической документации. Конденсаторы C1...C3 и C6, C8 необходимы для нормальной работы преобразователя, а C4 и C7 – развязочные в цепях питания датчика и микроконтроллера.

Программа микроконтроллера написана на языке ассемблера и предназначена для компиляции в свободной версии системы EW430 фирмы IAR. Особенностью программы является несколько модифицированный алгоритм линеаризации и термо-компенсации показаний датчика влажности по сравнению с изложенным в его даташите. Если через SO_{RH} обозначить численное значение влажности на выходе датчика, линеаризация его, согласно даташиту, состоит в вычислении величины

$$RH_{in} = -2.0468 + 0.5872 \cdot SO_{RH} + 0.00040845 \cdot SO_{RH}^2$$

Проблема при программировании этой формулы состоит в наличии в ней дробных чисел, что существенно усложняет и замедляет программу и, как следствие, снижает экономичность всего устройства. С помощью специальной программы на компьютере для этой формулы была выработана ее следующая аппроксимация:

$$RH_{in} \cdot 10^7 = (5871300 - 4096 \cdot SO_{RH} + 16 \cdot SO_{RH}^2) \cdot SO_{RH} - 19939840$$

Значения, вычисленные по этой формуле (после деления результата на 10^7), совпадают с таковыми при использовании стандартной формулы с точностью до одного десятичного знака. Более точно, аппроксимированные значения больше истинных на 0.1 лишь для $SO_{RH} = 10$ и 11, что компенсируется программно. Однако, аппроксимированная формула предполагает операции только с целыми числами. Умножение на 4096 и 16 может быть быстро реализовано с помощью операций сдвига. Таким образом, остается реализовать лишь одно умножение 23-битного значения в скобках на 8-битное значение SO_{RH} , что также достаточно быстро реализуемо в 16-битном микроконтроллере семейства MSP430.

Для термокомпенсации значения влажности, согласно даташиту, к значению RH_{in} , вычисленному выше, следует добавить поправку

$$RH_T = (T_C - 25) \cdot (0.01 + 0.00128 \cdot SO_{RH}),$$

где T_C – температура воздуха в °С. В нашей программе вместо этого вычисляется величина

$$RH_T \cdot 10^7 = (SO_T - 2500) \cdot (1000 + 128 \cdot SO_{RH}),$$

где SO_T – значение температуры на выходе подпрограммы *getTemp2*, связанное с температурой воздуха T_C зависимостью $SO_T = T_C \cdot 100$ (умножение на 100 заложено в формате данных датчика). Таким образом, полученная формула опять включает только целочисленные операции и лишь одно умножение 16-битных чисел в скобках. Вычисленное по приведенным выше формулам 32-битное число следует разделить на 10^7 для получения окончательного 8-битного значения влажности в пределах 1...99%, отображаемого на ЖКИ. Вся описанная процедура реализована в подпрограмме *humi2BCD* и занимает около 600 циклов CPU, или порядка 600 мкс.

После инициализации используемых регистров микроконтроллера, программа конфигурирует датчик на режим пониженного разрешения, и входит в основной цикл. На каждой итерации этого цикла происходит попеременное вычисление либо температуры, либо влажности воздуха и отображение их на ЖКИ. В конце цикла процессор переходит в спящий режим LPM3 для экономии энергии батареи. Возврат его в рабочий режим производится таймером, вызывающим аппаратное прерывание каждые 2 с. В конце цикла ожидается 4 таких прерывания для производства нового измерения через 8 с. Остальная часть программы служит для реализации интерфейса обмена данными с датчиком, перевода значений температуры и влажности в BCD представление, и засылки их в регистры драйвера ЖКИ для индикации.

Прибор собран на печатной плате (рис. 4, рис. 5) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 0,8 мм (рис. 6). Фольга на одной стороне используется в качестве экрана (допустимо использование материала с односторонним фольгированием). Плата установлена в пластиковый корпус размером 76x50x27 мм. В передней и боковой стенках корпуса проделаны прямоугольное и круглое отверстия под ЖКИ и датчик, соответственно. Датчик установлен на плате на четырех проволочных стойках для ускорения адаптации к быстро меняющимся параметрам среды. Плата внутри корпуса крепится на болтах, ввинченных в металлические стойки высотой 5 мм, имеющих внутреннюю резьбу M2 (рис. 7). Стойки приклеены к дну корпуса эпоксидным клеем. Для устранения влияния влажности воздуха на токопотребление, плата покрыта лаком со стороны печатных дорожек (можно использовать лак для ногтей). Держатель батареи типоразмера AAA приклеен к задней (съемной) стенке корпуса.

Все резисторы и конденсаторы типоразмера 0603 для поверхностного монтажа. Конденсаторы должны

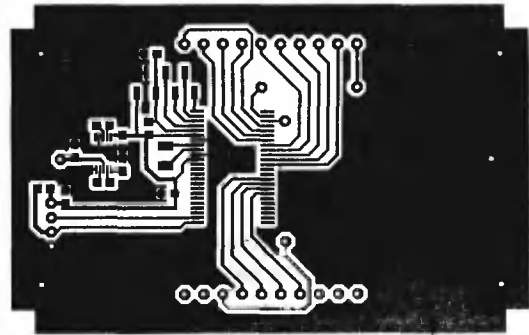


Рис. 4

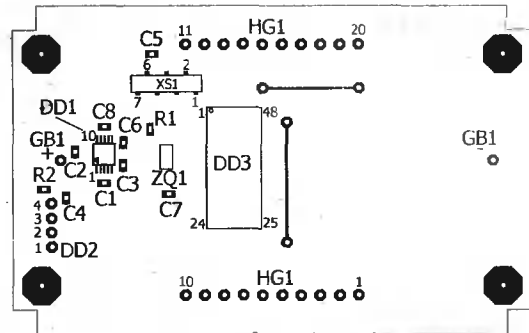


Рис. 5

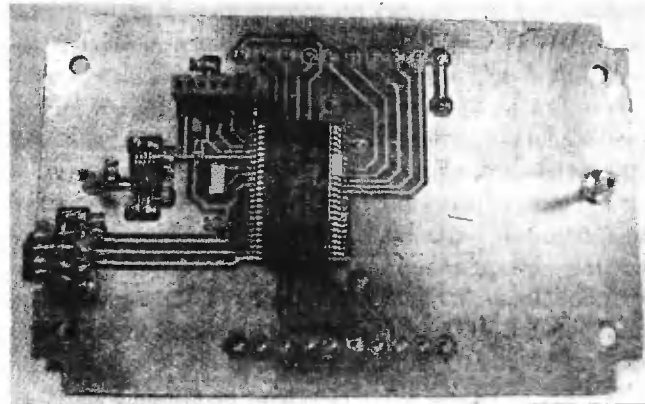


Рис. 6



Рис. 7

быть керамические с рабочим напряжением не менее 10 В. Кварцевый резонатор типа ABS07-32.768KHZ-T фирмы Abrason. Тип примененного ЖКИ – VIM-404, производимый фирмой Varitronix. Разъем для программирования микроконтроллера типа LPPB071NFSC-RC фирмы Sullins. Для соединения платы с программатором был изготовлен специальный адаптер на основе ответной 7-штырьковой вилки той же фирмы с шагом выводов 1,27 мм. Из 14 контактов разъема программатора лишь 7 используются для связи с микроконтроллером.

Касательно энергопотребления прибора, все приведенные выше значения потребляемого тока приведены для питания от источника напряжением 3,3 В (выход преобразователя напряжения). Так как напряжение батареи в процессе разряда может быть в 2,2...4 раза ниже чем 3,3 В и КПД преобразователя не превосходит 75%, чтобы оценить время работы от одной батареи необходимо знать токопотребление для каждого режима работы и длительность этого режима (более подробно см. методику в [4]). Ниже приводятся фактические экспериментальные данные для собранного устройства при питании его от батареи напряжением 1,5 В.

В режиме измерения температуры, основной цикл программы начинается с отправки команды измерения в датчик. При этом микроконтроллер и датчик находятся в активном режиме и вся схема потребляет 1,9 мА от батареи. Продолжительность этого режима 342 мкс. Затем датчик производит измерение температуры в течении 80 мс, микроконтроллер на это время переходит в спящий режим и токопотребление снижается до 1,4 мА. По окончании измерения, микроконтроллер активизируется и извлекает показания температуры из датчика на протяжении 431 мкс, в течении которых вся схема опять потребляет 1,9 мА. После этого датчик отключается и микроконтроллер обрабатывает показания в течении 200 мкс при токопотреблении 1,3 мА. По окончании обработки вся схема переходит в спящий режим ожидания начала нового измерения. Это наиболее продолжительный режим длительностью около 8 сек, на протяжении которого включенными остаются лишь тактовый генератор микроконтроллера, драйвер ЖКИ и таймер. Потребляемый ток от батареи снижается при этом до 13 мкА. Таким образом,

для среднего потребляемого тока I_{cp} (в мкА) за этот период имеем:

$$I_{cp} = (1900 \cdot 342 + 1400 \cdot 80000 + 1900 \cdot 431 + 1300 \cdot 200 + 13 \cdot 8000000) / (342 + 80000 + 431 + 200 + 8000000) \approx 27 \text{ мкА.}$$

Подобный анализ токопотребления в режиме измерения влажности приводит к величине 17 мкА. Очевидно, существенный вклад в токопотребление происходит во время измерения температуры/влажности датчиком. Так как для измерения влажности датчику требуется только 20 мс по сравнению с 80 мс для измерения температуры, токопотребление при этом гораздо ниже. Поскольку длительность обоих режимов измерения примерно одинакова (по 8 с), среднее токопотребление (за 16 с) составляет приблизительно $(27 + 17) / 2 = 22 \text{ мкА}$. Таким образом, при питании от качественной батареи типоразмера AAA емкостью 1000 мА*ч прибор проработает порядка $1000 / 0.022 \approx 45454$ часов, или около 5 лет. Этот анализ не учитывает, однако, понижение напряжения батареи при ее разряде (что приведет как минимум к пропорциональному повышению потребляемого тока), химических процессов внутри самой батареи, способствующих ее саморазряду, и прочих паразитных факторов. Все это приведет к более быстрому разряду батареи. Тем не менее, следует ожидать непрерывное время работы прибора от одной батареи в течении нескольких лет. Это время можно существенно повысить, запитав схему от батареи типоразмера AA.

Исходный код программы (файл *th430.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>

(раздел "Программы")

Литература

1. Г. Кузев: Электронный измеритель влажности. - Радиомир, № 6, 2005, с. 30.
2. В. Марков: Регулятор влажности в погребе. - Радио, № 4, 2008, с. 35-36.
3. П. Негроров: Электронная метеостанция. - Радиолюбитель, № 10, 2007, с. 24-26.
4. M. Seaman: Powering an MSP430 From a Single Battery Cell, Application Report SLAA398, Texas Instruments, September 2008.

Котел на твердом топливе

Размерность давления манометра – кгс/см² (рис. 1).

Должно: Манометр на 4 кгс/см².

Возвращаясь к напечатанному

("РЛ", №06/2009, с. 16)

Ваге Аракелян,
г. Ванадзор

Евгений Москатов
г. Таганрог
<http://moskatov.narod.ru>

Представленное в статье устройство обеспечивает двуполярное выходное напряжение и предназначено для питания выходных каскадов усилителей звуковой частоты.

Однотактный импульсный источник питания с двуполярным выходным напряжением 45 + 45 В и мощностью до 200 Вт

Число задействованных компонентов не велико благодаря использованию специализированной микросхемы TDA16838 фирмы "Infineon technologies" [1, с. 351, 352], которая предназначена для построения однотактных импульсных источников питания. Микросхема содержит широтно-импульсный регулятор с управлением по току. Внутри микросхемы интегрирован мощный переключательный МОП-транзистор с максимальным напряжением сток-исток в 600 В, выполненный по технологии CoolMOS. Прибор стабилизирует выходное напряжение, содержит систему защиты от токовых перегрузок в нагрузке и обладает защитой от перегрева. Более подробные сведения о микросхеме TDA16838 можно почерпнуть на сайте фирмы-производителя [2]. Принципиальная схема источника питания показана на рис. 1.

Назначение и возможные замены компонентов

Выключатель питания SA1 может быть любой, выдерживающий протекание тока силой до 3 А через каждый контакт при напряжении на разомкнутой цепи 250 В.

Термистор RK1 марки MZ92-P220RM с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления необходим для снижения импульса тока, который возникает вследствие заряда конденсатора C7 при включении импульсного источника питания.

Основные технические характеристики

Диапазон напряжения питания сети переменного тока, В	85...270
Частота напряжения питающей сети, Гц	50
Число фаз питающей сети переменного тока	1
Фиксированная частота преобразования напряжения, кГц	100
Стабилизированное постоянное выходное напряжение, В	45 + 45
Максимальная мощность нагрузки, ВА, не более	200
Кoeffициент полезного действия устройства, %	70

Данный термистор можно выбрать из серии NTC с максимальным допустимым током не менее 3 А и сопротивлением при комнатной температуре от 8,2 Ом до 22 Ом.

Предохранитель FU1 защищает питающую сеть от перегрузки по току в случае аварии в источнике питания.

Компонент VD1 защищает входной выпрямитель и преобразователь источника питания от импульсов напряжения, амплитуда которых существенно превышает номинальное значение и которые могут проникнуть из питающей сети. Этот транзистор VD1 можно поменять на деталь марки 1,5KE350CA, P6KE400CA, 1,5KE400CA, P6KE440CA или 1,5KE440CA.

Все примененные в источнике питания постоянные резисторы мощностью до 2 Вт включительно можно взять марок МЛТ, ОМЛТ,

C2-22 или C2-23. Резисторы R2 и R3, обеспечивающие начальный запуск специализированной микросхемы DA1, включены последовательно для увеличения напряжения пробоя. Резистор R7 вместе с конденсаторами C3, C4 образуют RC-фильтр. Подстроечные резисторы R1 и R8 можно применить марок 3329H-1 или СПЗ-19а.

Оптон U1, резисторы R1, R8, R9 и стабилитрон VD11 образуют цепь стабилизации выходного напряжения. Чтобы стабилизация была эффективна, напряжение электрического пробоя стабилитрона VD11 должно быть незначительно меньше (ориентировочно на 3...5 В), чем полное выходное напряжение источника питания, которое равно 90 В.

Вспомогательный выпрямитель, питающий слаботочные системы,

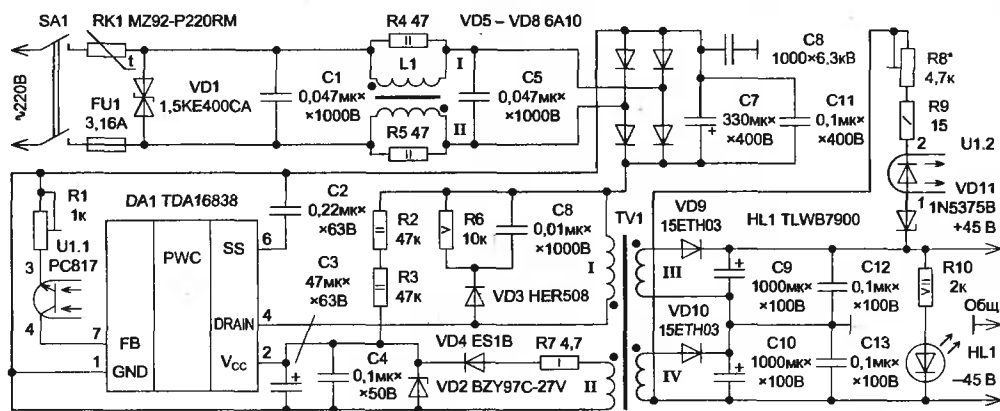


Рис. 1

микросхеме DA1, выполнен на диоде VD4, а сглаживает выпрямленное напряжение RC-фильтр, состоящий из компонентов C3, C4 и R7. Стабилитрон VD2 предупреждает разрушение конденсаторов C3 и C4 во время переходных процессов.

Пассивные детали C1, C5, L1 составляют фильтр, подавляющий пульсации, которые могут проникать из преобразователя в питающую сеть. Конденсаторы C1 и C5 необходимо взять керамическими с минимальными паразитными индуктивностями и сопротивлениями. Магнитопровод двухобмоточного дросселя L1 состоит из МО-пермаллоя марки МП-140 типоразмера КП15х7х6,5. Обе обмотки, состоящие из провода ПЭЛШО диаметром 0,8 мм, уложены в два провода до заполнения окна сердечника. Резисторы R4 и R5 уменьшают добротность двухобмоточного дросселя L1 для того, чтобы снизить амплитуды импульсов ЭДС самоиндукции, возникающие на обмотках компонента.

Выпрямитель сетевого напряжения образован четырьмя дискретными диодами VD5...VD8 марки 6A10. Их можно поменять на любые другие диоды с максимальным прямым током не менее 6 А и максимальным обратным напряжением 1000 В. Электролитический конденсатор C7 запасает энергию для питания преобразователя и сглаживает выпрямленное сетевое напряжение, а керамический конденсатор C11 предотвращает перегрев конденсатора C7, так как шунтирует его по высокой частоте.

Микросхему DA1 заменять не следует. Она заключена в корпус ТО-220 с семью выводами, из которых задействовано только пять. Вывод 1 ИМС – это сток встроенного в микросхему ключевого транзистора; вывод 2 – вход напряжения питания от вспомогательного выпрямителя с емкостным фильтром; выводы 3 и 5 не используют; вывод 4 – сток ключевого транзистора; вывод 6 нужен для организации мягкого запуска; вывод 7 – вход обратной связи для осуществления стабилизации. Микросхему нужно

монтировать на радиатор, например, игольчатый марки И-230 с габаритными размерами 58х42х20 мм из силумина АК7. Место прижима корпуса микросхемы и радиатора желательно смазать термопастой, например, КПТ-8.

Конденсатор C2 обеспечивает “мягкий” запуск преобразователя.

Цепь из резистора R6, керамического конденсатора C6 и диода VD3 уменьшает амплитуду импульса напряжения ЭДС самоиндукции, возникающую на первичной обмотке трансформатора TV1, что предупреждает разрушение ключевого транзистора в выходном каскаде микросхемы DA1 от пробоя обратным напряжением. Резистор R6 желательно применить безындукционного типа, либо составить из нескольких углеродных резисторов меньшей мощности. Диод VD3 должен быть обязательно быстрым импульсным или высокочастотным; допустима замена на HER308, UF5408 или UF3010.

Импульсный трансформатор TV1 имеет сердечник из феррита 3000НМС типоразмером Ш12х15. Полная длина немагнитного зазора составляет около 0,18 мм. Обмотка I состоит из 63 витков; обмотка II – из 5 витков; а каждая из обмоток III и IV обладает 17 витками. Диаметр провода обмотки I составляет 0,6 мм, а обмотки II – 0,12 мм. Для этих обмоток желательно использовать провод марки ПЭЛШО. Обмотки III и IV выполнены литцендратом ЛЭШО84х0,1. Между любыми соседними обмотками нужно проложить три слоя майларовой, лакотканевой или фторопластовой изоляции.

Конденсатор C8 позволяет несколько снизить помехи нагрузке.

Диоды VD9 и VD10, выпрямляющие импульсы, которые поступают с обмоток III и IV трансформатора TV1, можно поменять на приборы марок 15ETH06, 15ETX06S, 30EPH06, 30ETH06 или FES16JT. Данные диоды следует закрепить

через диэлектрические теплоустойчивые прокладки на точно таком же радиаторе И-230, как тот, что был использован для отвода и рассеяния тепла от микросхемы DA1.

Конденсаторы C9, C10, C12 и C13 фильтруют выходное напряжение источника питания, подавляя пульсации. Керамические конденсаторы C12 и C13 шунтируют по высокой частоте полярные конденсаторы C9 и C10, не позволяя им выйти из строя от перегрева вследствие повышенного тепловыделения от протекания импульсов токов высокой частоты.

Оптопару U1 марки PC817 допустимо поменять на компоненты LTV816, LTV817, LTV817A, PC816 или иные аналоги.

Резистор R9 ограничивает силу тока, который течет через светодиод оптрона U1.2.

Светодиод HL1 и балластный резистор R10 составляют цепь не отключаемой нагрузки преобразователя и одновременно представляют собой цепь индикации включения и работы источника питания. Светодиод марки TLWB7900 допустимо поменять на компонент TLWB8600 или заменить аналогом с номинальным прямым током около 50 мА.

Регулировка

Первоначально движки подстроечных резисторов R1 и R8 выставляют в среднее положение. Затем, проверив монтаж, включают источник питания в сеть. Признаками нормального функционирования являются отсутствие каких-либо звуков из компонентов импульсного источника питания, а также индикация светодиоидом HL1 включенного состояния устройства. Налаживание состоит в точной установке выходных напряжений путем регулирования положений движков подстроечных резисторов R1 и R8.

Литература

1. Интегральные микросхемы: Микросхемы для импульсных источников питания и их применение. Издание 2-е. - М.: ДОДЭКА, 2000. – 608 с.
2. <http://www.infineon.com/power>

Александр Ознобихин
г. Иркутск

Игра “Защити Землю-2”

Игра “Защити Землю-2” (далее просто ИЗЗ) представляет собой тренажер, развивающий скорость реакции на предъявляемый раздражитель. ИЗЗ имеет светодиодную шкалу в виде молнии из девяти синих и одного красного СДИ (светодиодного индикатора), имитирующую луч, посылаемый с НЛО в направлении Земли. Задача игрока заключается в нейтрализации энергии луча посредством нажатия на кнопку “Защита” в момент достижения (не раньше, и не позже) лучом поверхности Земли. Моменту достижения лучом поверхности Земли соответствует зажигание красного СДИ. Если игрок вовремя нажимает на кнопку “Защита”, то движение луча прекращается, и включается сигнал “Отражение луча” (начинает работать зеленый мигающий СДИ “Защита”, указывающий на успешное отражение луча). Прерывистый световой сигнал дублируется тональным (также прерывистым) сигналом. Сигнал “Отражение луча” действует, пока кнопка удерживается в нажатом положении. Если игрок раньше времени (до достижения лучом поверхности Земли) нажимает на кнопку “Защита”, то движение луча прекращается, но сигнал “Отражение луча” не включается. После отпускания кнопки движение луча возобновляется и игра продолжается. Скорость полета луча можно плавно регулировать переменным резистором, изменяя единичную дискретность продвижения луча (частоту тактового генератора) от 2 до 15 Гц.

Игра ИЗЗ отличается повышенной экономичностью за счет применения суперярких светодиодов. Рабочий ток ИЗЗ в режиме лучевой атаки не превышает 2 мА, а в режиме “Защита” – 15 мА.

ИЗЗ состоит из:

- задающего генератора (см. рис. 1), собранного на элементах DD1.1, DD1.2, с времязадающей цепью C1, R1, R2;
- двоично-десятичного счетчика-дешифратора DD2;

- цепи C2, R5 установки счетчика DD2 в нулевое состояние;

- RS-триггера на логических элементах DD1.3, DD1.4 “ИЛИ-НЕ” и резисторах R3, R4 установки низкого уровня;

- логического элемента “И”, собранного на дискретных элементах VD1, VD2, R7;

- токового ключа на полевом транзисторе VT1 и его стоковой нагрузки – последовательно включенных мигающего СДИ HL1 и активного (имеющего встроенный генератор) зуммера HA1 с конденсатором фильтра C4;

- органов управления ИЗЗ: тумблера SA1 “Питание”, кнопки SB1 “Защита”, потенциометра R1 “Скорость”;

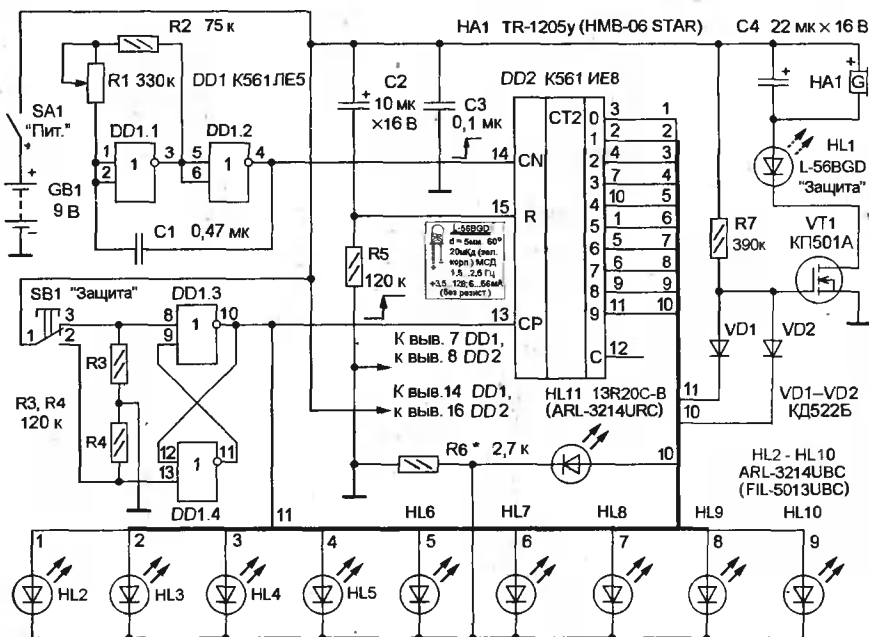
- дискретной индикаторной шкалы “движения” луча, составленной из девяти синих (HL2...HL10) и одного красного (HL11) СДИ с общим токоограничительным резистором R6;

- конденсатора фильтра C3.

При замыкании тумблера “Питание” SA1 напряжение батареи GB1 поступает на схему ИЗЗ и начинается заряд конденсатора C2 через резистор R5. В течение времени заряда C2, на его обкладке “минус” присутствует плавно уменьшающееся

напряжение высокого уровня, которое подается на вход “Сброс” (вывод 15) DD2, имеющий абсолютный приоритет. В течение времени действия активного установочного уровня (логической 1) на входе “Сброс”, на выходе “0” (вывод 3) DD2 установлена логическая 1, светится светодиод HL2, обозначающий начальную позицию (место появления) луча. Время сохранения начальной позиции определяется емкостью C2, сопротивлением R5, и при их номиналах, указанных на схеме (рис. 1), составляет около 1 секунды. Номинал R5 задает низкий логический уровень на входе “Сброс” (вывод 15) DD2 после окончательного заряда C2 и не должен быть более 120 кОм, для надежной работы схемы ИЗЗ.

При замыкании тумблера “Питание” SA1 также начинает работу задающий генератор, собранный на элементах DD1.1, DD1.2, C1, R1, R2, который вырабатывает импульсы прямоугольной формы с амплитудой, близкой к напряжению источника питания (GB1), и частотой, установленной потенциометром R1. В крайнем верхнем (по схеме) положении движка R1 частота импульсов минимальна и составляет



около 2,5 Гц. В крайнем нижнем (по схеме) положении движка R1 частота импульсов максимальна и составляет около 15 Гц. С выхода генератора (вывод 4) инвертора DD1.2 сигнал поступает на счетный вход “CN” (вывод 14) счетчика DD2. С каждым положительным перепадом на счетном входе “CN” DD2 содержимое счетчика увеличивается на единицу, что приводит к поочередному появлению логической единицы на выходах “1”...“9” (выводы 2, 4, 7, 10, 1, 5, 6, 9, 11 соответственно) и поочередному зажиганию светодиодов дискретной индикаторной линейки, собранной на девяти синих (HL2...HL10) и одном красном (HL11) СДИ. Однако, такое возможно, если на входе “CP” (вывод 13) DD2 установлен уровень логического нуля, определяемый сигналом, установленным на выходе (выводе 10) DD1.3. Выходной сигнал RS-триггера в исходном состоянии определяется нормально замкнутыми контактами 1 и 3 кнопки SB1. При нажатии на кнопку SB1 “Защита” контакты 1 и 3 кнопки SB1 размыкаются, а контакты 1 и 2 замыкаются и на вход (вывод 13) DD1.4 поступает логическая 1, которая переключает DD1.4 в нулевое состояние (на выводе 11 DD1.4 появляется логический 0). Таким образом, на обоих входах логического элемента DD1.3 присутствуют нули, а на выходе (выводе 10) DD1.3 появляется логическая единица. С выхода (вывода 10) DD1.3 эта 1 поступает на вход “CP” (вывод 13) DD2 и счетчик DD2 останавливается.

RS-триггер, собранный на логических элементах DD1.3, DD1.4 и резисторах R3, R4 установки низкого уровня на его входах, имеет функцию подавления дребезга контактов кнопки SB1. При не нажатой кнопке SB1 “Защита” на его выходе (выводе 10) DD1.3 логический ноль, а при нажатой кнопке SB1 на его выходе (выводе 10) логическая единица. Подсчет импульсов счетчиком DD2 по входу “CN” (вывод 14) разрешен только при низком уровне на входе “CP” (вывод 13) DD2.

Если момент нажатия на кнопку был выбран правильно, то есть пришелся на момент свечения красного HL11, то при замыкании контактов 1 и 2 SB1 на входах (катадах VD1 и VD2) логического элемента “2И”, собранного на дискретных элементах VD1, VD2, R7, устанавливаются логические нули, а на затворе VT1 – открывающее напряжение положительной полярности (определяемое резистором R7). Транзистор VT1 открывается, сопротивление канала исток-сток резко уменьшается и включается сигнал “Отражение луча” (мигает зеленый HL1 и прерывисто звучит зуммер HA1), подтверждающий удачное отражение луча. Зеленый СДИ “Защита” вместе с зуммером HA1 будут активны до тех пор, пока SB1 удерживается в нажатом состоянии. На этом заканчивается первый этап игры и с отпусканием кнопки начинается следующий: на входе “CP” (вывод 13) DD2 снова устанавливается логический 0 и счетчик DD2 продолжает работу (“полет” луча возобновляется).

Если момент нажатия на кнопку выбран не правильно, то есть пришелся на момент свечения одного из синих (HL2...HL10) СДИ, то при замыкании контактов 1 и 2 SB1 на катоде диода VD2 (одном из входов элемента “2И”) установлен логический 0, VD2 открыт и на затворе VT1 низкий (закрывающий VT1) уровень напряжения. Поэтому полевой транзистор VT1 закрыт, канал исток-сток VT1 имеет бесконечно большое сопротивление. Стоковая нагрузка VT1 – зуммер HA1 с зеленым мигающим СДИ обесточены: сигнал “Отражение луча” не включается, сообщая о напрасно потраченной энергии на неудачную нейтрализацию последствий атаки луча. В этом случае также заканчивается очередной этап игры, и с отпусканием кнопки SB1 “Защита” начинается следующий.

Постепенно, в процессе игры, отражение луча перестает быть трудной для игрока задачей. В этом случае следует поворотом ручки переменного резистора R1 увеличить скорость перемещения луча.

Играть в ИЗЗ можно, например вдвоем, поочередно, подсчитывая количество удачных отражений луча после трех одноминутных геймов. Победителем признается тот, кто добился наибольшего количества успешных отражений луча. Для замеров времени одноминутных геймов рекомендуется использовать секундомер или таймер с звуковой индикацией окончания отсчета времени.

Собранная без ошибок и из исправных деталей ИЗЗ настройки обычно не требует и работоспособна при первом включении. Диапазон частот тактового генератора при необходимости можно уточнить изменением номиналов времязадающей цепи C1, R1, R2. Частота генерации обратно пропорциональна произведению RC). Однако увеличение частоты генерации свыше 15...20 Герц делает полет луча трудноуловимым, а изменение частоты ниже 1 Гц делает игру слишком замедленной и не интересной. Увеличить яркость свечения светодиодов HL2...HL11 можно подбором номинала R6. Добиваясь максимальной яркости свечения СДИ, следует помнить: уровень логической 1 на выходах DD2 не должен снижаться более, чем на 30-40% от номинального (близкого к U_{GB1}).

В ИЗЗ применены постоянные резисторы МЛТ, C2-23, C2-33. Конденсаторы C2 и C4 оксидные зарубежного производства. Конденсаторы C1 и C3 керамические типа КМ, K10-7, K10-17. Мигающий СДИ HL1 можно заменить желтым L-56BYD или подобным мигающим, желательного зеленого цвета. HL2...HL10 заменяются 13B20C-A (синий, $d = 3$ мм, 20 мА, 3,0...3,6 В, 2...3 кд) или любыми суперяркими [1] диаметром 3 мм. В качестве HL11 можно использовать оранжевый СДИ типа 13A20C-B ($d = 3$ мм, 20 мА, 1,9...2,2 В, 3...4 кд). Транзистор VT1 можно заменить любым из серии КП501...КП505, BS170 (разные цоколевки) и даже мощным типа IRF540. Возможная замена зуммера HA1 – HMB-06 STAR ($d = 15$ мм, $h = 14$ мм). Микросхема DD1 – K561ЛЕ5 (CD4001A).

Зарубежный аналог DD2 K561IE8 – CD4017AE. Тумблер SA1 MTS-202 можно заменить MT1, малогабаритным MTS-102, особо малогабаритным SMTS-102 или любым, имеющим два нормально разомкнутых контакта с рабочим током не менее 20 мА (рабочий ток HA1). Кнопка SB1 типа KM1-1. Вместо тумблера SA1 и переменного резистора R1 можно установить малогабаритный потенциометр с выключателем СП3-4ВМ.

Батарея GB1 – 6F22 (отечественные аналоги Крона), “Корунд”) с номинальным рабочим напряжением +9 В. Не исключается и вариант сетевого питания ИЗЗ через адаптер (блок питания) с выходным напряжением + 4,5...+ 9 В.

Печатная плата ИЗЗ выполнена из односторонне фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 40x50x1,5 мм (см. схему расположения на рис. 2, трассировку печатной платы – рис. 3). Диаметр отверстий на печатной плате под микросхемы 0,7...0,8 мм, под остальные радиоэлектронные компоненты – 0,8...1 мм, под соединительные проводники – 1...1,2 мм, под крепежные отверстия – 3,2 мм. Отверстия в корпусе ИЗЗ под кнопку SB1 – 8 мм, тумблер SA1 – 6 мм, резистор R1 – 6 мм, СДИ HL1 – 5 мм, под зуммер HA1 и светодиоды HL2...HL11 – 3 мм.

Рисунок печати – “трассировка печатной платы” – (см. рис. 3) может быть перенесен на медную фольгу методом термопереноса [2] или переведен при помощи копирки и обведен кислотостойкими перманентными маркерами.

Перед пайкой радиодеталей, в печатную плату следует впаять 6 монтажных перемычек в термостойкой изоляции. Перемычки желательно выполнить из медного одножильного провода в термостойкой изоляции диаметром 0,25...0,5 мм.

Пайку радиоэлектронных компонентов следует вести заземленным жалом паяльника. Обойтись без заземления можно, применив для ИМС и полевого транзистора специальные розетки, и установив в них “полевые структуры” по окончании пайки остальных деталей.

Схема расположения составных частей ИЗЗ в прямоугольной пластмассовой мыльнице с габаритными размерами 100x60x30 мм приведена на рис. 4 в масштабе 1:1. Светодиоды HL2...HL11 впаиваются непосредственно в печатную плату, а HL1 (с укороченными до 5...10 мм выводами) припаивается к плате гибкими монтажными многожильными проводниками и крепится в передней панели корпуса на трении. Мигающий СДИ HL1 с усилием вставляется в отверстие на корпусе диаметром на 0,2...0,3 мм меньше, чем диаметр СДИ. При необходимости отверстие осторожно растачивается вращательными (а не поступательными) движениями круглого надфиля. Зуммер HA1 (осторожно, исключая даже легкую деформацию корпуса) приклеивается или крепится металлическим фланцем к внутренней части передней стенки корпуса.

Плата ИЗЗ устанавливается вертикально в прямоугольном пластмассовом корпусе подходящих размеров. Снизу к корпусу (для устойчивости) крепится расширенное основание. Рисунок фальшпанели (см. рис. 5) распечатывается на цветном принтере, приклеивается клеем ПВА к зачищенной мелкой шкуркой передней стенке корпуса. После сушки под прессом (с прокладкой из впитывающей влагу бумаги) в течение 24 часов, рисунок защищается от механических и химических

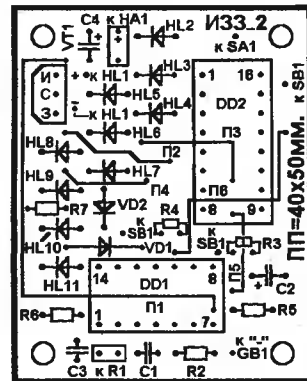


Рис. 2

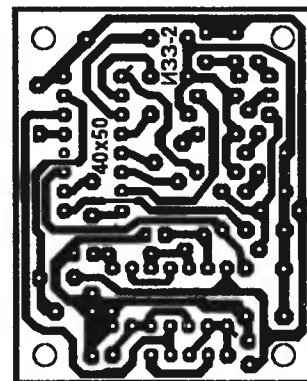


Рис. 3

повреждений широкой полоской прозрачного скотча.

Литература

1. Суперяркие светодиоды. - “Радиомир” 2006, №11, с. 52-53.
2. А. Ознобихин. Компактное сигнализирующее устройство. - “Радиомир”, 2006, №10, с. 43-44 (о методе термопереноса).

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Как Вы уже заметили, в статье ИЗЗ не приведены рис. 4 и рис. 5. Данные рисунки расположены на сайте журнала “Радиолобитель” <http://radioliga.com/insert.htm> в разделе “Программы” (файл IZZ2.zip). Для открытия файла IZZ2.zip необходимо разгадать ребусы №№0...5 (см. на 3-й странице обложки). Затем следует посчитать и записать (десятичными числами), из сколько букв состоят ответы к каждому (№№0...5) ребусу и записать числа без пробелов (по порядку возрастания номеров ребусов). Получившееся число (10 десятичных разрядов) нужно ввести в строку “пароль” zip-архива файла “IZZ2”, и тогда Вы сможете использовать рис. 4 и рис. 5, например, для расположения составных частей ИЗЗ в корпусе и распечатки фальшпанели.

Подсказка: в ребусе №0 всего 30 букв (дефис между 1-м и 2-м словом не считается).

“Считалочка-3”: наборные азбуки

Возвращаясь к напечатанному
 (“РЛ”, №4/2009, с. 48-50)

Дополнительно позволяет набирать и греческий алфавит (“шпаргалка” - рис. 4 [8]), который безусловно может пригодиться школьникам старших классов, студентам... или радиолюбителям.

Реально повысить яркость элементов на экране ИЭЛ позволяет источник питания (рис. 5), установленный взамен приведенного на рис. 2. Он развязывает одновременно схему от гальванического соединения с сетью (т.е. становятся необязательны экран и “заземление” сети).

T1 – это индуктивность L1, на которую поверх, изолировав двумя слоями фторопластовой пленки толщиной 0,15 мм или ПВХ изоленты, намотаны 80 витков провода типа ПЭВ-2 0,3...0,33 мм.

Разрядник HL2 – бромистый БР-2, на напряжение разряда 350 В. Разрядники в радиотехнических схемах применяются весьма редко [9] и отличаются от неоновых ламп незначительным, но весьма опасным свечением (ультрафиолет вплоть до рентгеновского), поэтому необходимо укрыть глаз, покрыв HL2 ПВХ изолентой, а затем алюминиевой фольгой.

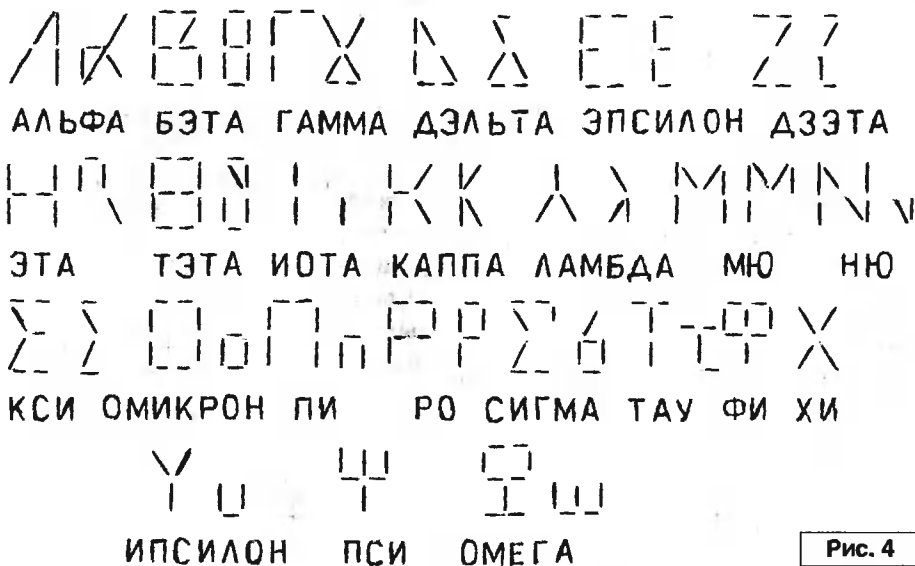


Рис. 4

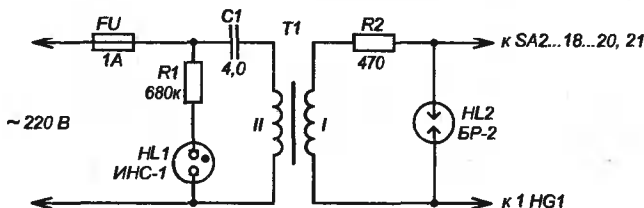


Рис. 5

Неоновая лампочка HL1 может быть заменена на более малогабаритную МН-6 (ИНС-1) вместе с увеличением величины R1 МЛТ-0,25 680 кОм.

Конденсатор C1 4 шт. (параллельно) типа К73-17 1 мкФ 400 В или МБГЧ-1 4 мкФ 250 В (для большего корпуса “Считалочки-3”). Резистор R2 МЛТ-0,25 470 кОм.

Литература

- 8. И.Ю. Темпер, В.Е. Ошеров. Справочник радиолюбителя. - Киев, Госиздтехлит Украины, 1949, с. 11.
- 9. К. Румянцев. Интегрирующий дозиметр. - Радио, 1958, №10, с. 36.

Николай Ивашин, г. Минск

Светильник “Черепашка”-2

Возвращаясь к напечатанному
 (“РЛ”, №06/2009, с. 8-12)

Полный ответ к ребусу (рис. 6). КМОП структуры необходимо паять заземленным жалом паяльника или применять сокет [по “М” “К” (←), струбина(1234), структуры, необходимо, п(а)ять, за “з” “ем”, еелен(е=ё), ным жал (азб. Морзе), Ом, пат, никель(я56123), а, или, пример(6 = н), ять, Сократ(12), ракеты].

Полный ответ к ребусу (рис. 7). Тестер – комбинированный прибор [шестерня (ш=т), тире, коммутатор(123), Вебер, минус(23), инвертированный, иприт, парабола(563)].

Полный ответ к ребусу (рис. 8). Цифро-аналоговый преобразователь [цифра(а=о), канал, логотип(234), в “ы” “й”, преобразователи(и=ь)].

Александр Ознобихин,
г. Иркутск

Елена Бадло, Сергей Бадло
г. Запорожье
E-mail: raxp@radioliga.com

Данным материалом мы начинаем цикл статей по использованию протокола MODBUS при организации связи между удаленными объектами, особенностям работы с UART, контроля обмена с ПК и научимся обмениваться данными со сторонними контроллерами от Segnetics в MASTER-режиме.

Сегодня же рассмотрим вариант создания простого универсального индикатора для наших опытов.

MODBUS на привязи. Удаленный промышленный индикатор

Сегодня устройства для удаленного мониторинга и регистрации событий являются неотъемлемой частью любой системы автоматизации любого объекта. Ввиду своей удаленности, на линию связи таких устройств оказывают существенное влияние внешние факторы, такие как: промышленные помехи, влияние соседних устройств, климатические условия, нестабильность питания и т.д. И для надежного канала связи уже бывает недостаточно простого экранирования, ошибки в канале все равно присутствуют. Для минимизации данных факторов в комплексе все чаще используют программные алгоритмы с коррекцией ошибок. Одним из таких алгоритмов является – протокол Modbus.

Краткий экскурс...

Что же такое этот Modbus? Modbus – это протокол, основанный на взаимодействии клиента и сервера путем запросов и ответов. У истоков разработки Modbus в далеком 1979 году стоит фирма Modicon, которая применяла данный протокол в своих контроллерах с программируемой логикой. Позднее Modbus [1], ставший уже де-факто стандартом, был перекуплен Schneider Electric и стал широко применяться в промышленности для организации связи между самыми разнообразными приборами и программами. Протокол может использоваться для передачи данных как последовательные линии связи RS-485, RS-422, RS-232, так и сети TCP/IP, а значит, и Интернет. Многие производители электронного оборудования поддержали

стандарт, и в результате на рынке появились сотни использующих его изделий. В настоящее же время развитием Modbus занимается также некоммерческая организация Modbus-IDA.

Различают следующие разновидности Modbus-протокола:

- * Modbus RTU (для передачи чисел)
- * Modbus ASCII (для передачи символов)
- * Modbus TCP (Modbus поверх Ethernet, в сети Интернет)
- * Modbus Plus (мультимастерный проприетарный протокол)

Как правило, в MODBUS-сети есть только один главный клиент, называемый master-ом, и несколько подчиненных серверов, называемых slave-ами. MASTER устройство посылает запросы, а подчиненные выполняют их, передают данные и отвечают о своей готовности. MASTER может обращаться как индивидуально к подчиненному и ожидать ответа, так и передавать широковещательный запрос для всех устройств в сети. Ответ также начинается с адреса отвечающего ведомого устройства, который может изменяться от 1 до 247. Адрес "0" используется для широковещательной передачи. В случае получения широковещательного запроса ответное сообщение подчиненными не формируется. Сам же элементарный пакет запроса в протоколе включает в себя код функции, поле данных и блок обнаружения ошибок и ограничен длиной в 253 байта. Код функции кодируется однобайтовым полем и может принимать значения в диапазоне 1...127. Диапазон значений



Рис. 1. "Прирученный" MODBUS послушен как друг человека

128...255 зарезервирован для кодов ошибок. Поле данных может быть переменной длины (более подробное формирование пакета см. в [1]).

Стандартные функции протокола Modbus

Спецификация протокола непосредственно определяет следующие категории кодов функций:

- пользовательские (диапазон кодов функций от 65-72 и от 100-110);
- зарезервированные (9, 10, 13, 14, 41, 42, 90, 91, 125, 126 и 127).

Для чтения нескольких значений используются функции с кодами с 1 по 4: 0x01 – чтение значений из нескольких регистров флагов, 0x02 – чтение значений из нескольких дискретных регистров, 0x03 – чтение значений из нескольких регистров хранения и 0x04 – чтение значений из нескольких регистров ввода. Для записи одного значения: 0x05 – запись значения

Таблица 1. Режим обмена MASTER-SLAVE

Направление передачи	00 Адрес подчиненного устройства	01 Номер ф-и	02 Адрес ст. байта	03 Адрес мл. байта	04 Количество флагов ст. байта	05 Количество флагов мл. байта	06 Количество байт данных	07 Данные (значения для флагов биты 0-7)	08 Данные (значения для флагов биты 8-15)	09 CRC мл. байт	0A CRC ст. байт
Master -> Slave	0x01	0x0F	0x00	0x13	0x00	0x0A	0x02	0xCD	0x01	0x72	0xCB

Таблица 2. Режим обмена SLAVE-MASTER

Направление передачи	00 Адрес подчиненного устройства	01 Номер функции	02 Адрес ст. байта	03 Адрес мл. байта	04 Количество флагов ст. байта	05 Количество флагов мл. байта	05 CRC мл. байта	06 CRC ст. байта
Slave -> Master	0x01	0x0F	0x00	0x13	0x00	0x0A	0x24	0x09

Таблица 3. Стандартные коды ошибок MODBUS

01	Принятый код функции не может быть обработан на подчиненном
02	Адрес данных в запросе недоступен подчиненному
03	Величина в поле данных запроса является недопустимой величиной для подчиненного
04	Невосстанавливаемая ошибка
05	Подчиненный принял запрос и обрабатывает его, но это требует много времени
06	Подчиненный занят обработкой команды
07	Подчиненный не может выполнить программную функцию, принятую в запросе
08	Подчиненный пытается читать расширенную память, но обнаружил ошибку паритета

одного флага, 0x06 – запись значения в один регистр хранения. Команда состоит из адреса элемента (2 байта) и устанавливаемого значения (2 байта).

Для регистра хранения значение является просто 2-х байтным словом. Для флагов значение 0xFF00 означает включенное состояние, 0x0000 – выключенное, другие значения недопустимы. Если команда выполнена успешно, ведомое устройство возвращает копию запроса. Рассмотрим пример команды ведущего устройства и ответа ведомого для протокола Modbus RTU (см. таблицу 1 и таблицу 2).

Контроль ошибок в протоколе Modbus RTU

При любом обмене данными могут возникнуть ошибки двух типов:

- ошибки, связанные с искажениями при передаче данных по линии связи;
- логические ошибки.

Ошибки первого типа легко обнаруживаются при помощи контроля четности и циклической контрольной суммы (* CRC-16 с числом полиномом 0xA001). В таблице 3 приведены стандартные коды ошибок протокола.

Практика. Предпосылки создания индикатора

Использование выносных модулей индикации для удаленного мониторинга оправдано в тех случаях, когда необходимо обеспечить посты управления средствами контроля и визуализации хода технологических

процессов и невозможно или экономически невыгодно использование промышленных станций и полнофункциональных терминалов. При этом такие индикаторы должны обеспечивать простоту восприятия параметров и быть максимально необслуживаемыми. Причем, зеленый цвет свечения таких индикаторов предпочтителен не только из-за большей чувствительности человеческого глаза к этому участку спектра, но из-за чисто психологических причин. На металлургических предприятиях, где красный цвет считается де-факто цветом опасности и глаз, что называется, “замыливается”, зеленый цвет является “почти требованием самих работников” для устройств индикации.

Таким образом, можем сформировать основные требования к подобному индикатору:

- наличие гальванически развязанного интерфейса связи;
- дальность связи до километра;
- возможность индикации параметров в цифровом виде;
- возможность наращивания внешними устройствами;
- использование протокола связи с коррекцией ошибок.

Первые два требования обеспечиваются использованием интерфейса

RS-485, дифференциальной линии связи и высокоскоростных оптронов, обеспечивающим большую крутизну фронтов сигнала, а значит, большую помехоустойчивость. Индикацию проще всего обеспечить динамическую, при этом меньше и среднее потребление, и получается экономия портов контроллера. Для повышения функциональности и добавления новых устройств к модулю освободившиеся порты контроллера рационально вывести в качестве внешних. Конечно же, протокол связи может быть абсолютно любым. И как раз прошивка будет определять ее, но ввиду того, что нам предстоит обмениваться в основном численными показателями в условиях промышленных помех, то в качестве основного протокола взаимодействия для данного индикатора выбираем Modbus RTU. Схема устройства, удовлетворяющая указанным требованиям, представлена на рис. 2.

Плата модуля индикатора имеет в своем составе:

- 4-семисегментных индикатора;
- интерфейс RS-485;
- защита от переплюсовки по питанию;
- дополнительную внешнюю параллельную шину.

* Более подробно контроль с помощью CRC мы рассмотрим в наших следующих статьях.

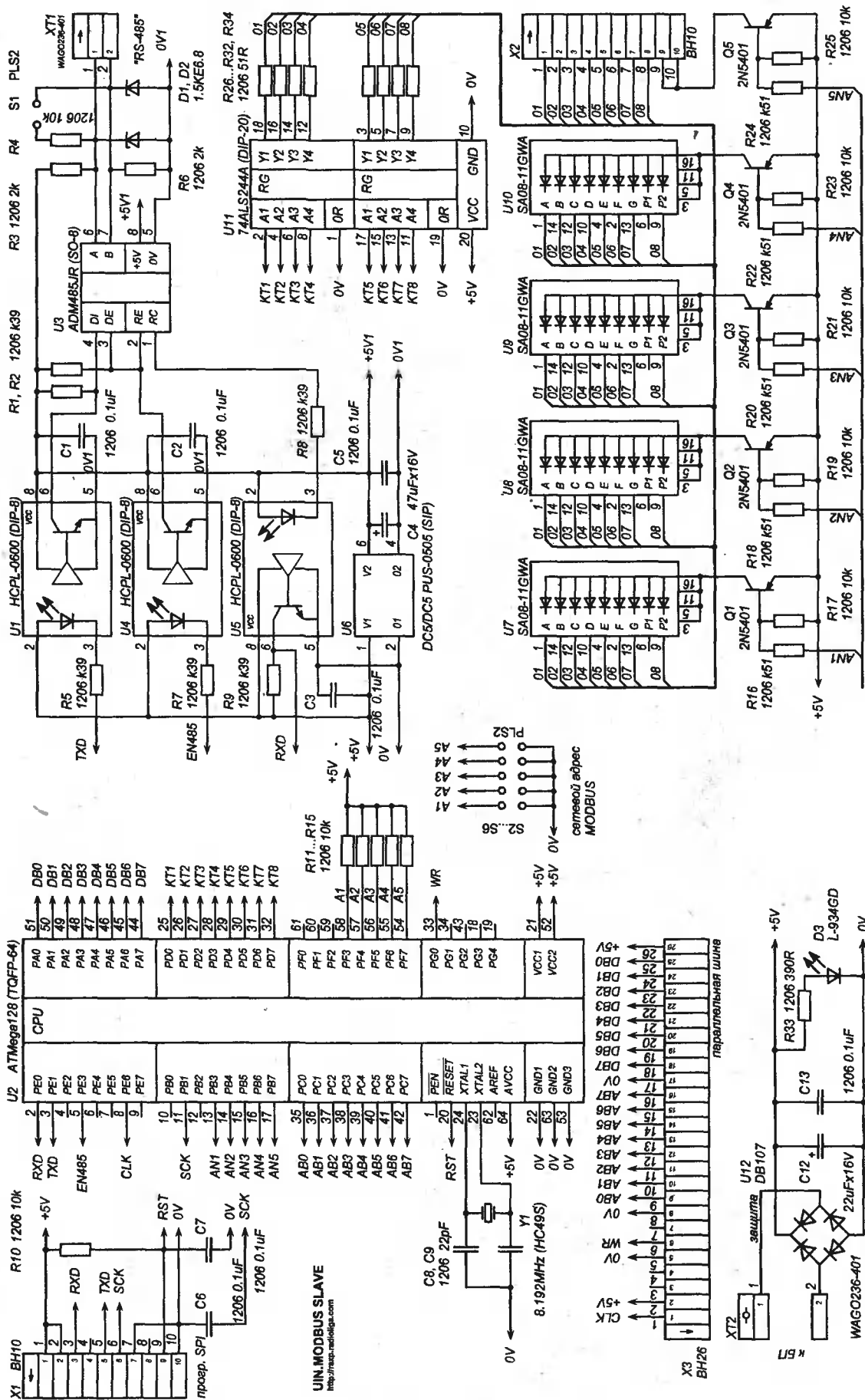


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная индикатора

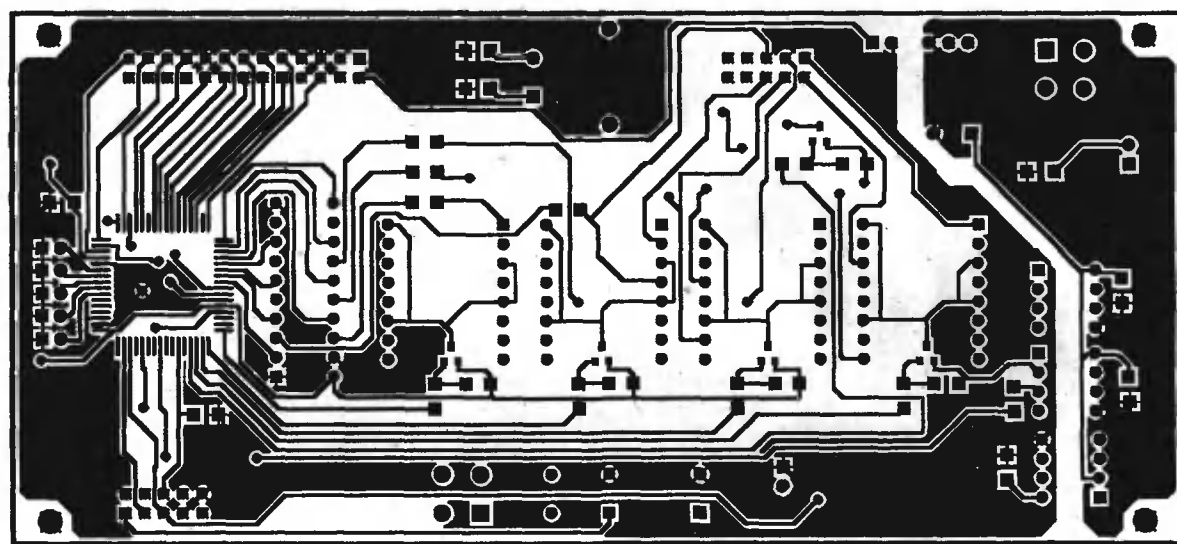
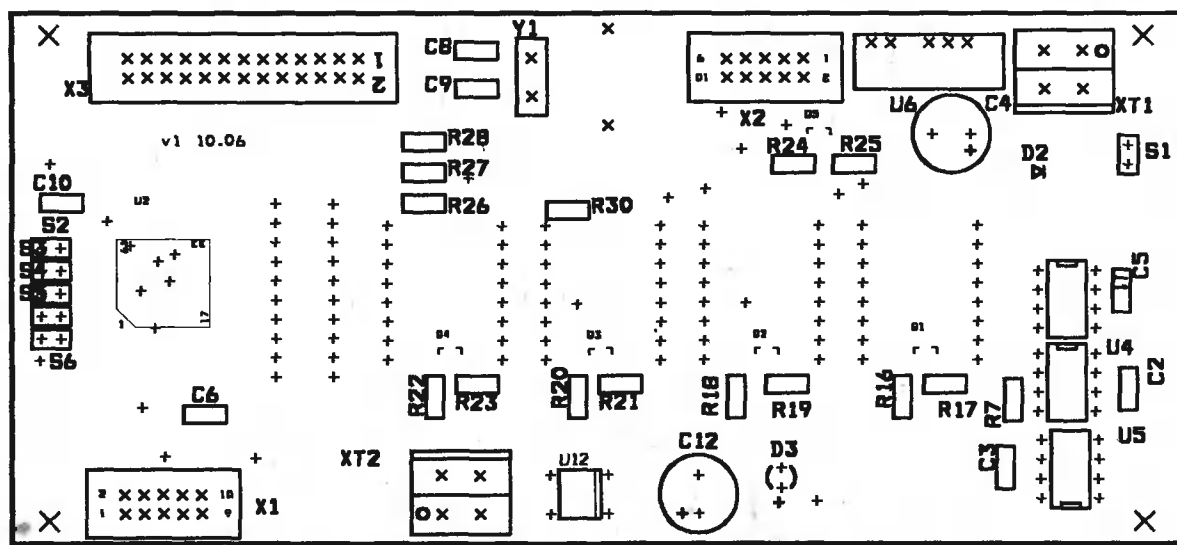


Рис. 3. Расположение элементов "вид сверху" и печатная плата

Сердцем индикатора служит микросхема фирмы ATMEЛ АТМega128**. По современным меркам контроллер не "ахти какой", но доказавший свою надежность в тяжелых условиях – как рыбные цеха, так и металлургического предприятия – при выполнении сложных проектов.

** Показателен пример разработчиков из Segnetics [2], умудрившихся втиснуть в данный контроллер загрузочный bios со СКАДА – системой из готовых FBD блоков. Причем для создания любой мало-мальски сложной АСУ не нужно быть программистом и не требуется особое знание протоколов обмена. Не в рекламу будет сказано, но как разработчик множества проектов на данной микросхеме искренне восхищен идеей и реализацией инженеров этой российской фирмы...

Модуль питается от источника напряжением 5 В, причем благодаря мосту U12, полярность подключения не важна. Для индикации подачи питания служит светодиод D3.

Конструктив модуля

Плата индикатора [3], габаритами 170x55 мм, разведена в пакете OrCad и изготовлена по "утижно-лазерной" технологии (см. рис. 3 и рис. 4). В качестве защитных супрессоров подойдут любые малогабаритные в корпусе SOD-80 напряжением от 4,7 до 6,8 В. Для ZQ1 допускается использование любых кварцевых резонаторов типоразмера HC49 при условии коррекции прошивки для подстройки скорости обмена с сетью и временных параметров работы устройства. Для

Q1...Q5 допустимо использование любых SMD транзисторов с напряжением Uкэ не менее 30 В. В качестве индикаторов применены семи-сегментные матрицы зеленого свечения от KingBright высотой символов 20 мм. Подключение внешних устройств к параллельной шине контроллера возможно через разъем X3. Также возможно подключение дополнительного индикатора, для чего предусмотрена вилка X2. Для программирования контроллера по SPI интерфейсу любым из стандартных программаторов предусмотрена вилка X1.

Для монтажа микроконтроллера на плате использован следующий оригинальный способ: берется кусок медной оплетки с коаксиала, прикладывается к ножкам планарки,

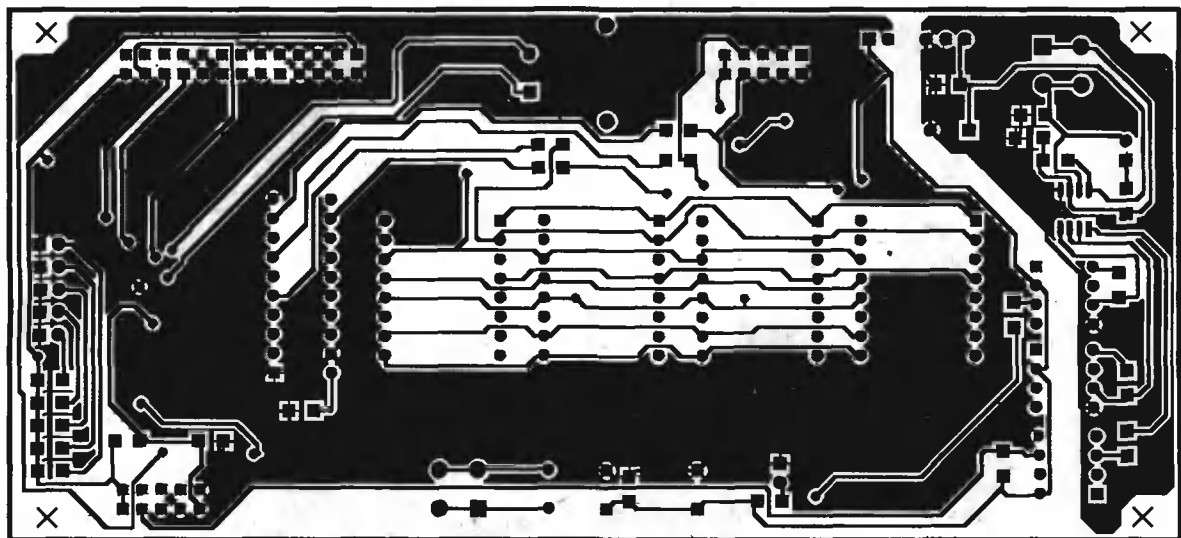
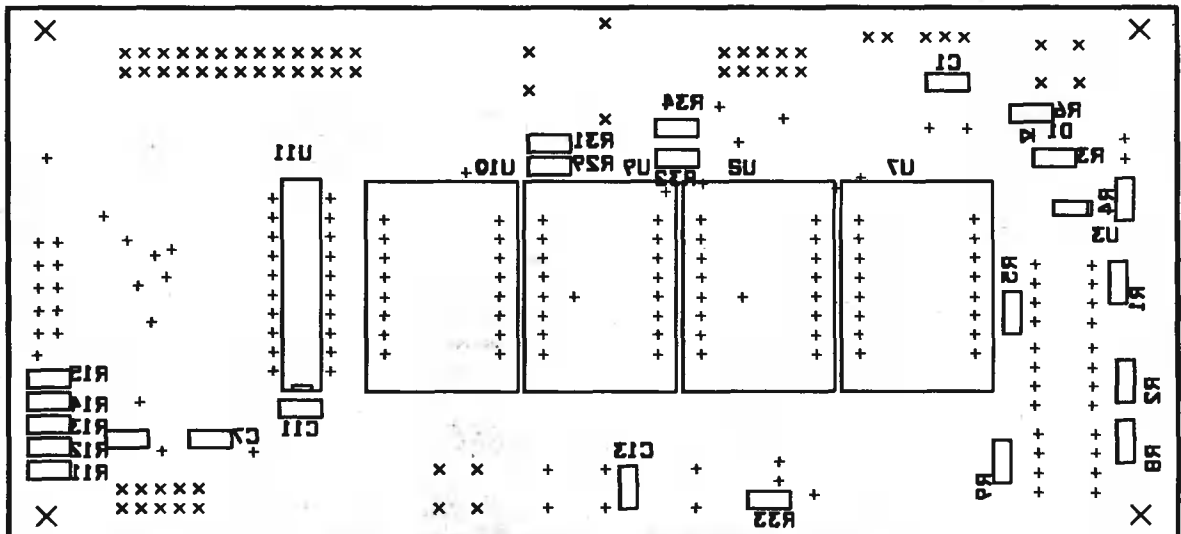


Рис. 4. Расположение элементов "вид снизу" и печатная плата

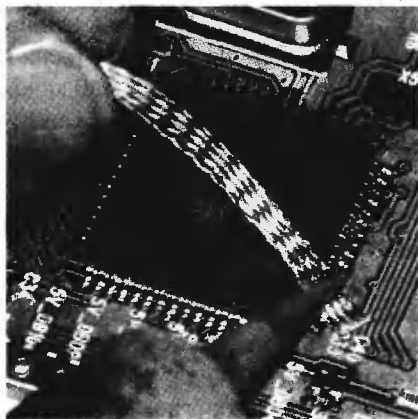


Рис. 5. Вариант электромонтажа Atmel-и

предварительно смоченных флюсом, и паяльником аккуратно наносится припой, при этом затекания припоя между ножками микросхемы не происходит благодаря поверхностному

натяжению припоя из оплетки (см. рис. 5).

Непосредственно габариты и вся конструкция в сборе представлена на (рис. 6).

В качестве кабеля связи желательно использовать следующие типы кабеля: FTP 4x2xAWG 24/1, S-FTP 4x2xAWG 24/1, S-STP 4x2xAWG 24/1.

Заключение

В следующих наших статьях мы научимся программировать UART контроллера с учетом заданной скорости обмена, создадим простейший калькулятор для удобства расчетов и разработаем программу обмена с MODBUS сетью для нашего индикатора.

При разработке и испытаниях индикатора ни одна собачка не пострадала! ©

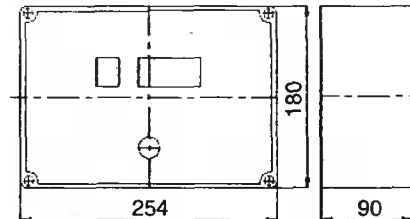


Рис. 6. Габариты и внешний вид универсального индикатора в сборе

Для тех, кому хочется уже что-нибудь запрограммировать, полные исходные тексты прошивки, разводку платы в GERBER-формате RS-274X и видео работы индикатора (файл *ind_res.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

а также с сайта автора: <http://raxp.radioliga.com>

Если тема представляет для вас интерес – пишите, задавайте вопросы на форуме: <http://raxp.radioliga.com/forum>

Ресурсы

1. Modicon Modbus Protocol. Reference Guide. PI-MBUS-300 Rev.J
2. Сторонний проект контроллера - <http://segnetics.ru>
3. Исходники ПО и разводка платы индикатора - http://raxp.radioliga.com/cnt/s.php?p=ind_res.zip



Редактирование электронных схем на КПК

Валентин Сафонников
г. Уфа

Все более популярными становятся различные мобильные устройства, в частности коммуникаторы и КПК. Эти устройства обладают широкими возможностями: по основным параметрам, таким как частота процессора, размер памяти они соответствуют персональным компьютерам, выпускаемым несколько лет назад. Однако, эти возможности, как правило, используются не полностью. Возможно, здесь действует то же правило что и для ПК: 90% пользователей используют 60% возможностей. Но также в этом виновато и отсутствие нужных, удобных программ. Так, для КПК давно существуют программы для работы с обычными машиностроительными чертежами, различные редакторы изображений и даже редакторы 3D графики. Но программы, приспособленной для рисования электронных схем, мне найти не удалось, несмотря на то, что для обычных ПК такие программы известны еще со времен DOSa.

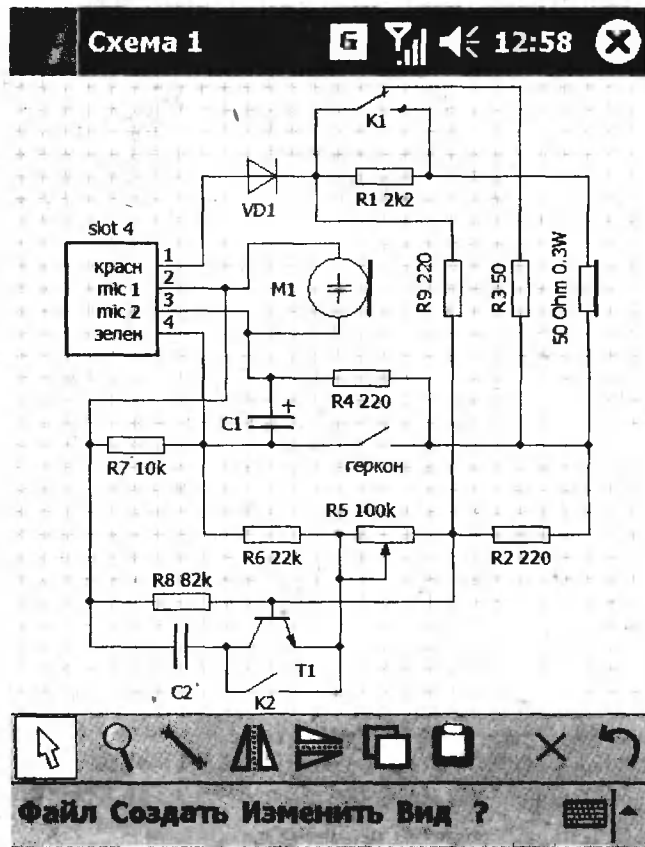
Предлагаемая вниманию читателей программа устраняет этот пробел. Программа Pocket Schematic [1] была написана мною несколько месяцев назад, она предназначена для КПК или коммуникатора с сенсорным экраном и операционной системой Windows Mobile версий 2003 и старше.

Основное назначение программы – это быстрое создание и редактирование несложных электронных принципиальных схем при отсутствии обычного компьютера.

Программа достаточно удобна, чтобы с ее помощью можно было работать со схемами на маленьком экране КПК, это подтверждает как мой собственный опыт, так и отзывы других пользователей. Поддерживается работа с буфером обмена, отмена действий, группировка, изменение расположения, размеров и цвета объектов. Встроенная библиотека компонентов (УГО) содержит более 150 наиболее часто используемых обозначений и может быть самостоятельно расширена. В программе имеется калькулятор для радиотехнических расчетов, цветовая маркировка резисторов, подбор по рядам стандартных значений. Полное описание программы содержится во встроенной справке.

Инсталляция: скопируйте установочный CAB файл из архива в память КПК и запустите. Рекомендуется установка на карту памяти.

Есть две версии программы. Версия Lite распространяется бесплатно, по лицензии Freeware. Версия Professional, кроме описанных выше функций версии Lite, имеет возможность преобразования схемы в графический формат (тип



файла BMP или SVG). Версия Professional платная, стоимость регистрации 199 руб., для приобретения свяжитесь с автором (E-mail: safval@gmail.com).

Для читателей журнала действует скидка 35% в течение двух месяцев со дня выхода журнала!

Если Вас интересуют электронные схемы и у Вас есть КПК, обязательно скачайте себе одну из версий программы.

Программу Pocket Schematic (файл *schematic.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

www.radioliga.com (раздел "Программы")

а также с сайта автора:

<http://safonnikov.name/projects/schematic/schematic.zip>



Ресурсы

1. <http://schematic.safonnikov.name>

Владислав Артёмов, UT5UDJ
Украина, 01021, г. Киев-21, а/я 16



Продолжение. Начало
в №9-12/2008; №1-6/2009

Моделирование работы сверхрегенератора на туннельном диоде в MATLAB

12. ЛИНЕЙНЫЙ И НЕЛИНЕЙНЫЙ РЕЖИМЫ РАБОТЫ СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНОГО ПРИЕМНИКА НА ТУННЕЛЬНОМ ДИОДЕ

В результате получали графики для соответствующего значения $W2$, т.е. круговой частоты запускающего/гасящего генератора (см. рис. 73...79).

Время интегрирования (моделирования) дифференциального уравнения (сверхрегенератора на туннельном диоде) высчитывается в самой программе по рассмотренным выше соотношениям и таким образом, чтобы на графике отражалось пять периодов колебаний запускающего/гасящего генератора $W2$.

На рис. 73 явления сверхрегенерации не наблюдается ($W2=1$; $W1=10$ и определяется собственной частотой LC-контра приемника). Как видно, соотношение частот $W1/W2=10$ явно малое для реализации явления сверхрегенерации.

Можно ожидать, что при возрастании соотношения $W1/W2$ можно будет наблюдать сверхрегенерацию. Кроме того заметим, что принятое значение $W2$ настолько высокое, что за период колебания запускающего/гасящего генератора колебания в LC-контуре приемника не успевают полностью затухнуть. Результат моделирования для случая $W2=0,4$ представлен на рис. 74.

Значение $W2$ в этом случае также остается достаточно большим, чтобы имел место сверхрегенеративный режим, — сверхрегенерации по-прежнему нет. То же наблюдается и для случая $W2=0,2$ (см. рис. 75). Из этого рисунка можно уже увидеть, что кривая имеет некоторое сходство с ВАХ туннельного диода, обсуждение которой приведено в начале статьи.

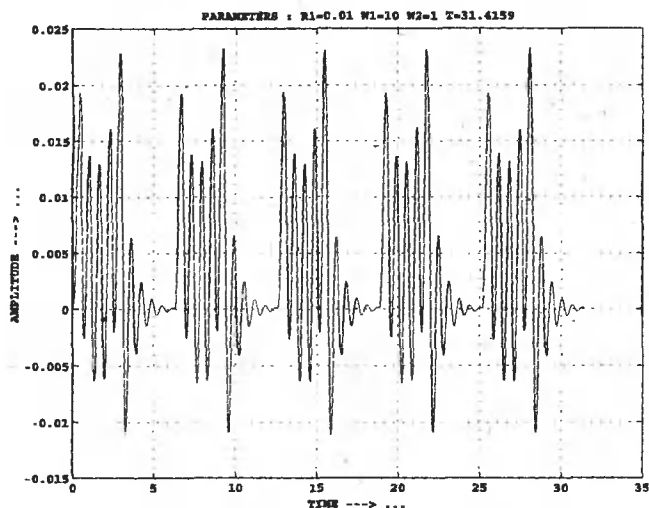


Рис. 73

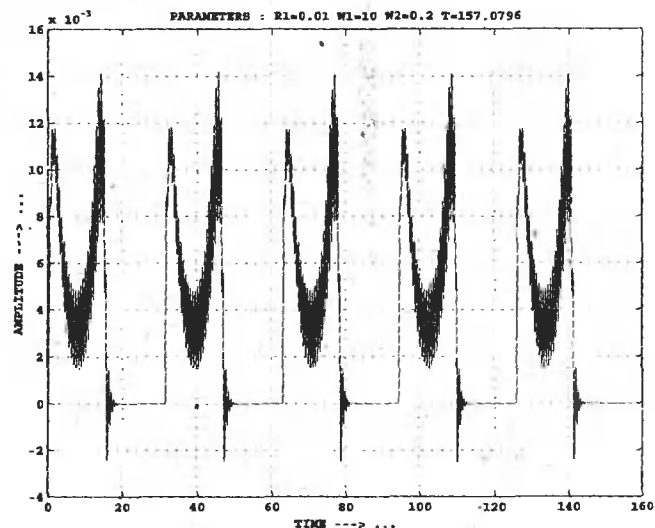


Рис. 75

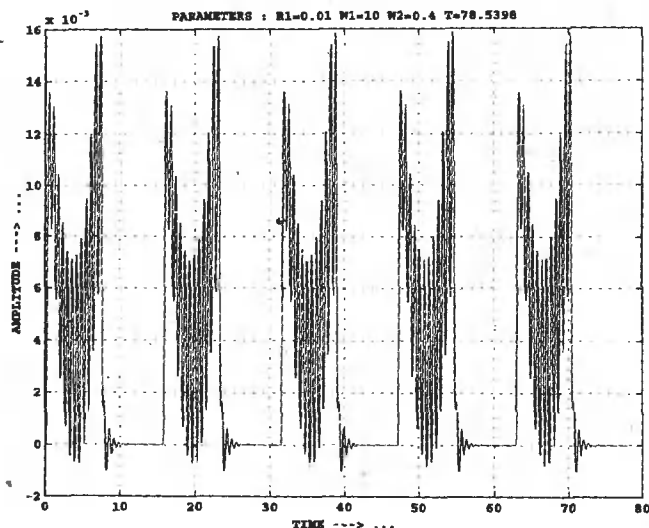


Рис. 74

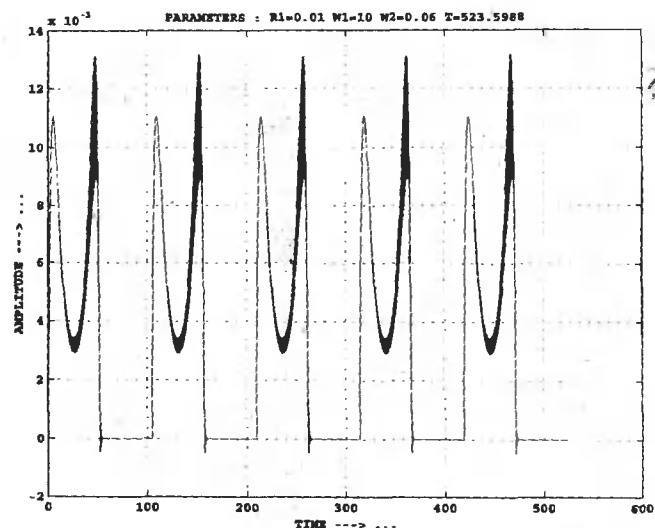


Рис. 76

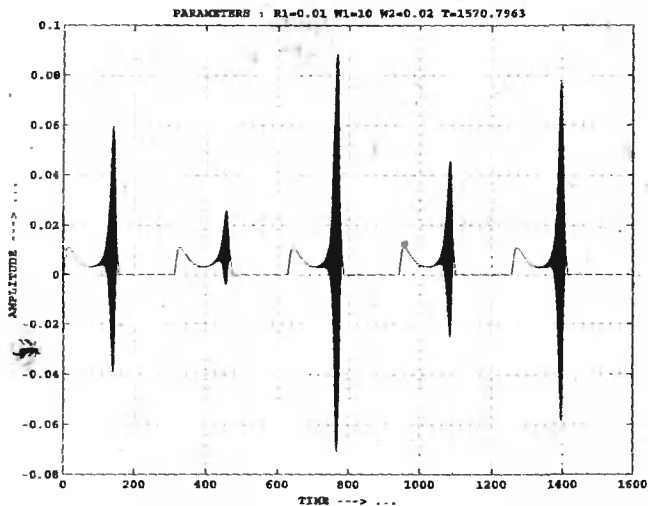


Рис. 77

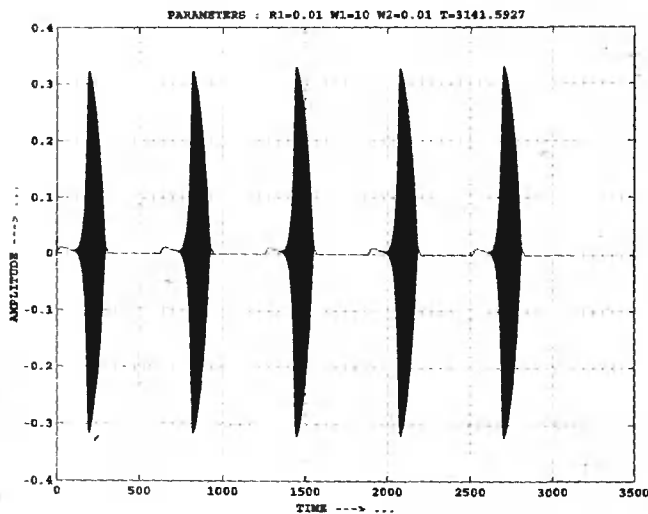


Рис. 78

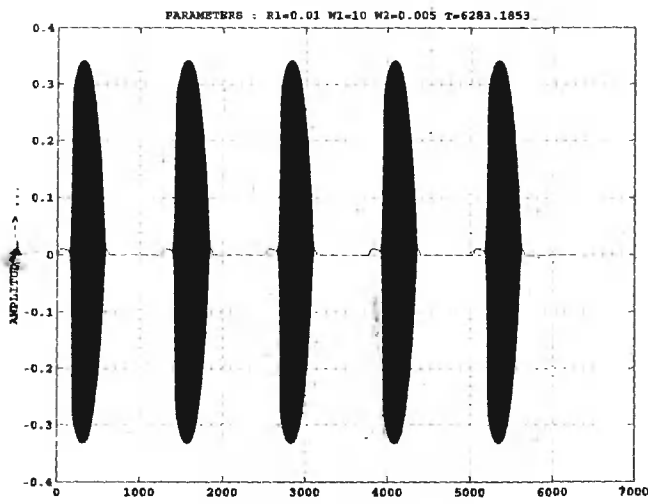
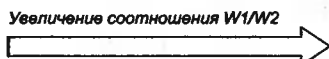


Рис. 79



Отсутствие суперрегенерации \triangleleft Линейный режим суперрегенерации \triangleleft Нелинейный режим суперрегенерации

Рис. 80

На рис. 76 представлен результат моделирования для случая $W2=0,06$. И в этом случае значение $W2$ все еще недостаточно мало для возникновения явления суперрегенерации.

И, наконец, переходим к рассмотрению случая, представленного на рис. 77. При значении $W2=0,02$ отчетливо видно проявление суперрегенерации!

В данном случае реализуется линейный режим работы суперрегенеративного приемника: высота всплесков суперрегенерации заметно разная и, по-видимому, связана практически с амплитудой входного сигнала по закону, который близок к линейному.

Таким образом, исходя из вида принимаемого (фрактального) сигнала, наблюдаем в данном случае факт приема фрактального сигнала на суперрегенеративный приемник. При этом реализуется режим, который предварительно может быть классифицированный как линейный.

Как видим, даже путем несложного численного моделирования могут быть открыты неизвестные ранее явления. Конечно, вопросы приема фрактальных сигналов на суперрегенеративный приемник требуют тщательной дальнейшей переработки. Данная работа скорее показывает, что явление приема фрактальных сигналов на суперрегенеративный приемник вполне может иметь место и в реальной практике. Но при этом всегда следует помнить, что окончательный критерий истинности открытий при моделировании явлений – это натурный эксперимент.

На рис. 78 представлены результаты моделирования для случая, когда $W2=0,01$. Как видно, здесь также имеет место явление суперрегенерации, однако при этом следует полагать, что реализуется уже режим, который предварительно можно классифицировать как нелинейный (высота суперрегенеративных всплесков неизменна). Можно предположить, что реакция на амплитуду фрактального шумоподобного сигнала проявляется в изменении ширины огибающей ВЧ-всплесков суперрегенерации.

Как видно, масштаб рис. 78 не позволяет в должной мере визуально зафиксировать небольшие изменения ширины ВЧ-всплесков суперрегенерации. В этой связи следует провести дополнительный численный эксперимент.

И, наконец, последний из этой серии исследований – это случай, когда $W2=0,005$ (см. рис. 79). Здесь также реализуется в полной мере явление суперрегенерации (режим нелинейный).

Рис. 78 и рис. 79, как видно, существенно отличаются формой огибающей ВЧ-всплесков.

В ходе проведения численных экспериментов данной серии установлено, что последовательность явлений при приеме фрактальных сигналов на суперрегенеративный приемник может быть представлена схематично согласно рис. 80. Представленная схема, на наш взгляд, охватывает все описанные выше численные эксперименты, в том числе и при приеме фрактальных сигналов.





Александр Квашин
г. Москва

Описываемое в статье устройство предназначено для круглосуточной непрерывной охраны объектов различного назначения: дома, квартиры, дачи, предприятия, офиса, склада и т.п. Оно передает звонки или короткие сообщения (далее в тексте – СМС) на заданные номера в случае нарушения и/или восстановления “охраняемых линий”. Предусмотрена возможность осуществления запросов состояния всех систем охранного блока. “Гардиан” позволяет подключить нагрузки и управлять ими как по беспроводному каналу, так и в зависимости от значений температур термодатчиков (режим термостата).

Интеллектуальное охранное устройство Гардиан VM8039 на основе сотового стационарного телефона

Устройство обладает исключительно большим количеством опций и настроек для применения в каждом частном случае, поэтому для удобства конфигурирования предлагается программа “конфигуратор”. VM8039 подключается к компьютеру через USB интерфейс.

Устройство допускает подключение пассивных охраняемых (магнито-контактных) датчиков с нормально-замкнутыми контактами, соединенными последовательно в цепь шлейфа сигнализации или датчиков с нормально-разомкнутыми контактами, соединенными параллельно. Также можно использовать датчики с активным выходом до 24 В (например, объемные). Каждый канал имеет гибкую настройку режима слежения за линией.

К устройству можно подключить до 2 линий проводных датчиков (стандарт 1-Wire), с количеством датчиков на каждой линии до 16. Суммарно – до 32 датчиков. Рекомендуемая длина линии – до 50 м.

Все настройки устройства задаются посредством специальной программы на любом персональном компьютере с интерфейсом USB. Как программное обеспечение, так и само устройство может работать в любой национальной локализации (отправка и прием сообщений в любом языке мира).

Общий вид устройства показан на рис. 1. Принципиальная схема устройства приведена на рис. 2а-г.

Центральной частью схемы является микроконтроллер ATMEGA GA32L-8AU. Он тактируется с использованием внешнего керамического

Основные технические характеристики	
Номинальное напряжение питания, В	9-12
Потребляемый ток, мА	50
Тип беспроводного канала	GSM 900/1800
Количество каналов охраны	8
Количество выходных линий управления	6
Встроенные реле управления, шт.	2
Ток коммутации реле, А, до	2
Напряжение коммутации, В, до	120
Выходов с TTL уровнями	4
Максимальное число СМС сообщений	256
Количество СМС на событие, до	256
Количество линий 1-wire	2
Количество датчиков на каждую линию, до шт.	16
Диапазон измеряемых температур при использовании датчиков DS1820 (в комплект не входят), °С	-55..+125
Максимальное напряжение питания блока, В	24

резонатора. Импульсный источник питания построен на LM2576.

Внешний вид двухсторонней печатной платы размером 106x72 мм приведен на рис. 3.

Элементы управления и индикации

Устройство имеет 2 встроенных индикатора и 1 встроенную кнопку. Устройство позволяет подключить внешний светодиод и внешнюю кнопку.

“NET LED” отвечает за индикацию работы GSM канала. Если мигание происходит с частотой ~0,2 Гц (одна вспышка в пять секунд), то модем работает в штатном режиме и зарегистрирован в сети. Если светодиод мигает короткими вспышками примерно 1 раз в секунду, то это может означать отсутствие SIM карты или отсутствие сети в результате плохого уровня сигнала или отсоединения антенны.

Второй индикатор – “ALARM LED” обозначает режим охраны.

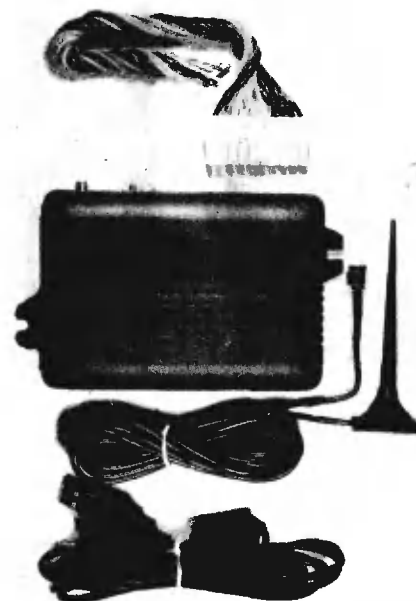
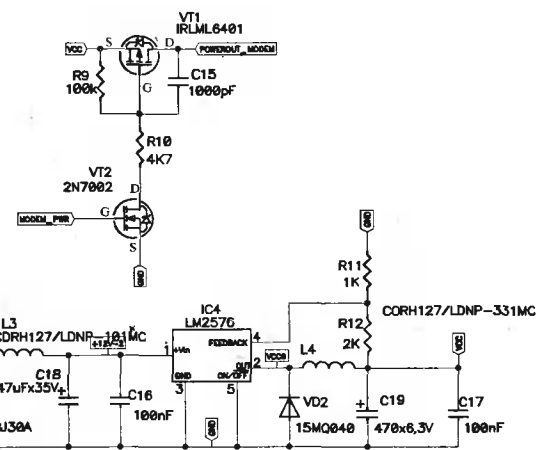
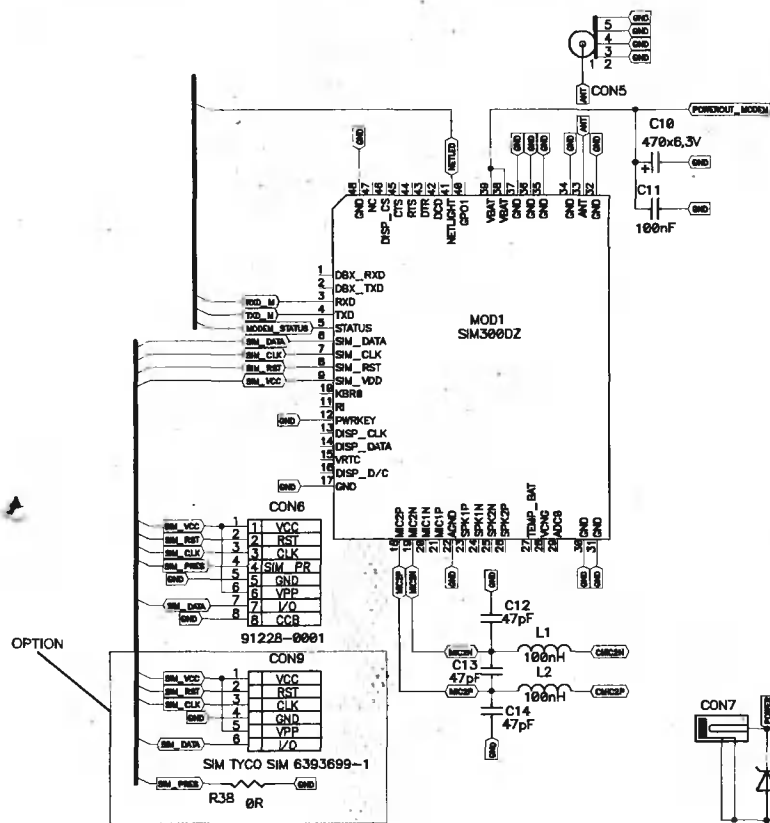
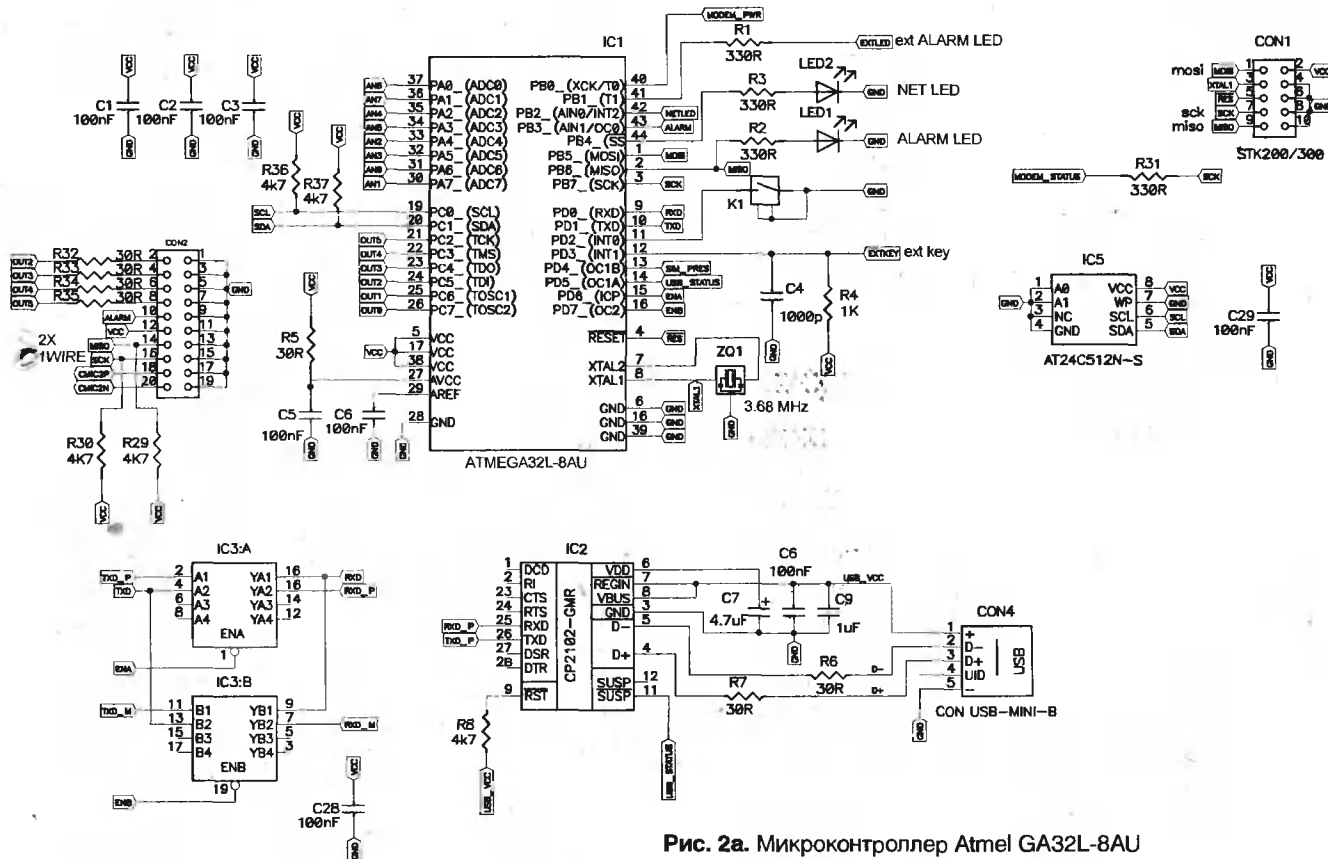


Рис. 1. Общий вид устройства



В режиме "Охрана" внешний светодиод полностью дублирует

встроенный индикатор охраны. В остальное время он не активен.

Внешняя кнопка полностью дублирует встроенную кнопку.

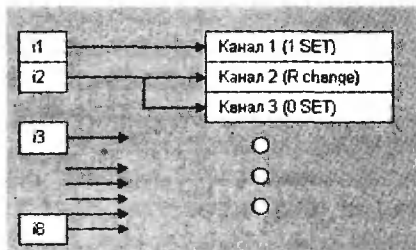


Рис. 4. Пример настройки каналов охраны

Линии охраны

Устройство позволяет подключать датчики к 8-ми главным линиям (входам) охраны. Соответственно каждая линия логически назначается (программно) к одному из 8-ми каналов охраны. Каждый канал можно настроить на контроль следующих событий на назначенном ему входе:

1. Появление логического 0 на входе;
2. Появление логической 1 (сигнал уровня от 5 В до 24 В);
3. Появление или логического 0, или логической 1 ("0 SET" или "1 SET");
4. Изменение сопротивления линии (отслеживание нарушения "нормального" сопротивления 1 кОм между линией и общим проводом) ("R change").

Таким образом, для двух разных каналов можно даже подключить одну и ту же линию и оба канала настроить на разный (один из 4-х) режим слежения для этой линии. Например, линию №2 можно настроить на отслеживание 0 по первому каналу и слежение за сопротивлением этой же линии по второму каналу (рис. 4).

Для наибольшей гибкости предусмотрена реакция как на переход канала в режим тревоги, так и на обратный переход – восстановление нормального режима данного канала.

Алгоритм работы

Устройство может находиться в одном из 6 состояний:

1. Инициализация после включения (запуск GSM модема, инициализация периферии).
2. Режим ожидания.
3. Режим входа в состояние "Режим охраны".

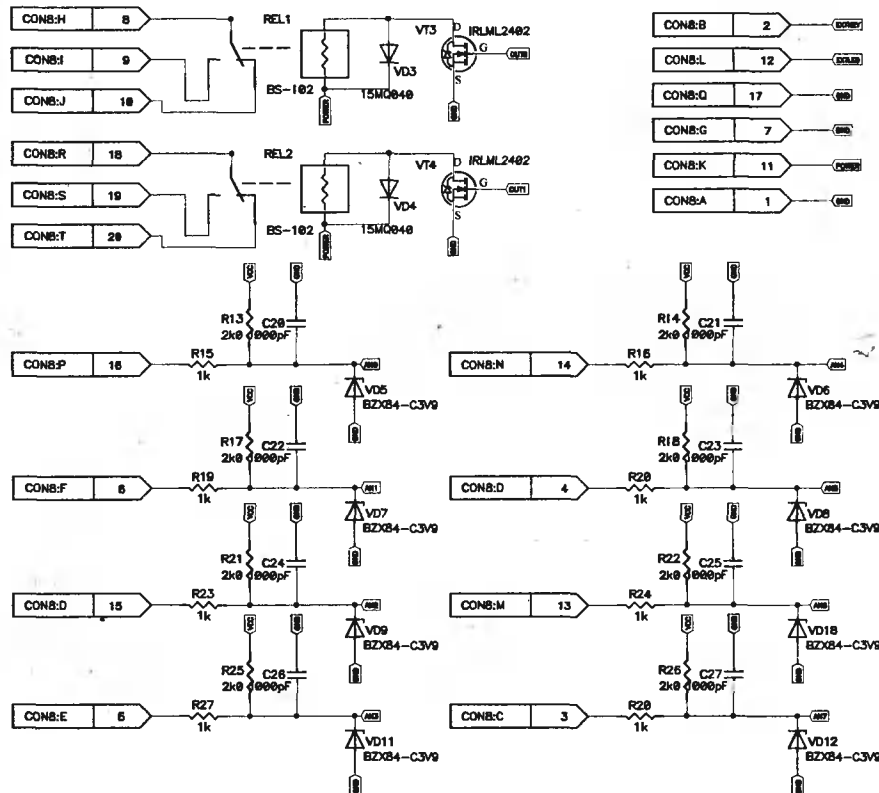


Рис. 2г. Входы, выходы

4. Режим охраны.
 5. Режим предупреждения тревоги.
 6. Режим коммуникации с ПК.
- Режим старта**

При подаче питания устройство начинает инициализацию периферии и это может занять до полминуты. В это время с частотой 2 Гц будут по очереди мигать встроенные индикатор сети и тревоги. После окончания инициализации устройство может войти автоматически в один из двух режимов: режим охраны или режим ожидания (настраивается через программу конфигурирования).

Режим ожидания

В режиме ожидания все индикаторные светодиоды будут погашены. Устройство сможет принимать команды по GSM каналу, а так же обрабатывать термодатчики и, соответственно, термостатировать.

Режим перехода в состояние охраны

Если нажать на кнопку, то начнется переход в режим охраны и продлится установленное на это время. Время на установку определяется из того, чтобы пользователь

успел покинуть охраняемый объект до того, как включится режим охраны. Этот параметр, как и все остальные параметры, задается через программу на ПК. Если все датчики не придут в "нормальное" состояние до момента окончания обратного отсчета, то устройство вернется в режим ожидания (однако, можно сконфигурировать, чтобы устройство в любом случае входило бы в режим охраны). Если во время перехода в режим охраны нажать еще раз на кнопку, то произойдет возврат в режим ожидания.

Режим охраны

В режиме охраны засвечивается индикатор охраны и производится непрерывный контроль линий охраны. Если нажать на кнопку, то устройство вернется в режим ожидания.

В случае, когда срабатывает один из датчиков – устройство переходит в режим предупреждения тревоги.

Режим предупреждения тревоги

В случае, когда датчик охранного канала вошел в режим, когда состояние канала начинает "считаться тревожным" включается режим "Предупреждение тревоги" –

Функции устройства

Концепция

На каждое тревожное событие может быть заготовлено СМС с определенным текстом. Как только событие произошло – данное сообщение отсылается выбранному абоненту. Тревоги разделяются на 2 типа: главные тревоги (Main Channels) и тревоги от термодатчиков (User Channels).

Каждый из шести выходов может быть настроен на получение управляющих команд по каналу GSM или на управление от термостата.

Главные тревожные события

Это тревожные события, которые возникают в ответ на срабатывание датчиков на какой-либо линии охраны.

Каждый канал тревоги имеет настраиваемое время на возможность отключения тревоги (это время, на которое включается Режим предупреждения тревоги). Таким образом, если за это запрограммированное заранее время не нажать на кнопку сигнализации, то рассылка сообщений начнется...

Тревоги от термодатчиков

Устройство может предупреждать владельца о выходе температуры за определенные пределы. Данные пределы задаются в 2 уровнях, чтобы избежать дребезг при переходе через заданную границу. Количество событий от термодатчиков составляет 16.

Термостатирование

Устройство может работать как термостат. До шести выходов могут быть настроены на работу от одного конкретного термодатчика. Температура задается в 2-х уровнях, чтобы избежать "дребезг" (задается гистерезис).

Термостатирование может работать как по программе "Охлаждение", так и по программе "Нагрев". Термодатчики могут одновременно работать на термостат и на тревогу. Это позволит отслеживать состояние выходов на нагрузку.

Если выход настроен на работу от термостата, то он не может уже управляться по GSM каналу, но, тем не менее, состояние данной нагрузки можно узнать через "статус СМС".

Звуковая сигнализация

Устройство имеет аналоговый выход для подключения к внешнему усилителю мощности звука для выдачи тревожных сигналов.

Звуковой сигнал может дублировать отправку СМС.

Звуковой сигнал может быть настроен на включении в зависимости от значений термодатчиков.

Тревожные сигналы могут быть нескольких видов звука: Non, Help или постоянный синусоидальный сигнал или выдача постоянного напряжения для подачи на сирену со встроенным генератором звука (в качестве сигнала управления).

Длительность звучания задается на каждый сигнал своя (от 10 секунд до 10 минут).

Входящие запросы и команды

Команды

Основная команда – это команда включения и отключения одной из 6 возможных нагрузок. Команда отсылается в виде текста СМС на телефонный номер устройства. Запись команды производится по шаблону $Lx=y$, где 'x' – номер выхода от 1 до 6, а 'y' – новое состояние для данного выхода 0 или 1. Допускается несколько команд в 1 сообщении (максимально столько – сколько войдет в СМС), но не более 1 команды на 1 выход.

Пример управляющего СМС: $L1=1 L2=0 L5=1$

Запрос состояния

Запрос состояния (статуса) производится отправкой сообщения на номер устройства с текстом "?" (знак вопроса). Запрос состояния может быть скомбинирован с СМС командой.

Например: $L1=1 L2=0 L5=1?$

Так же запрос состояния может быть произведен путем звонка на номер устройства. Звонок будет сброшен, а в ответ придет СМС статуса.

СМС о статусе будет выглядеть следующим образом:

$L1=x L2=x L3=x L4=x L5=x L6=x$
 $i1=y i2=y i3=y i4=y i5=y i6=y i7=y i8=y$
 Та.б=zC Та.б=zC...

где x – состояние нагрузки 0 или 1;

y – состояние канала охраны ALARM или GOOD;

a – номер линии датчиков температуры 1-WIRE 1 или 2;

b – номер датчика на линии 1-WIRE от 1 до 16;

z – температура датчика от -55°C до 125°C .

Значения всех температур по всем датчиков может не поместиться в 1 СМС (обычно входит не более 4-5 значений – ограничено максимальным размером сообщения 160 символов), поэтому отдельно значения температур датчиков можно запросить другим запросом "запросом состояния термодатчиков".

Запрос состояния термодатчиков

Запрос состояния термодатчиков производится отсылкой сообщения на номер устройства с текстом "&". Запрос состояния может быть скомбинирован с "СМС командой" или/и с запросом статуса.

Максимальное количество информации по датчикам ограничено длиной СМС сообщения.

Температурные датчики выводятся в следующей очередности: сначала первые датчики на обеих линиях 1-wire, потом вторые датчики на обеих линиях, затем третьи и т.д.

Если термодатчик по какой-либо причине исчез из сети, то соответствующая температура поданному датчику будет "ERR". Если датчик пропал из сети, то термостатирование по нему прекращается и канал отключается. Как только датчик появится в сети, контроль и управление по данному датчику возобновляется.

Сообщения и звонки от устройства

"СМС сигнал" о проблемах с питанием

Если питание было отключено и вновь появилось, то устройство отправляет СМС на заданные номера с заданным пользователем текстом либо совершает звонки.

"СМС сигнал" о проблеме со связью

Если пропала и восстановилась связь, то устройство отправляет соответствующее сообщение на заданные номера с заданным пользователем текстом либо совершает звонки.

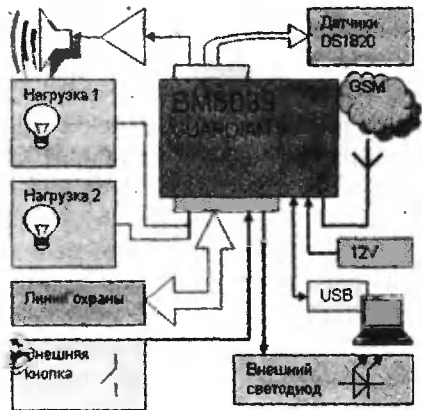


Рис. 5. Схема подключения устройства

Монтаж устройства

Установка устройства осуществляется согласно рекомендуемой блок-схемы (рис. 5).

Подключение шлейфов сигнализации, внешней кнопки управления, внешнего светодиода и питания производится к главному разъему. Антенна подключается к разъему SMA. После подключения питания устройство готово к работе.

Если устройство включается впервые, то его необходимо настроить. Для этого предусмотрен разъем USB, к которому подключается ПК и с помощью специальной программы устройство конфигурируется.

Датчики 1-Wire DS1820 подключаются к дополнительному разъему (дополнительная опция).

Для подключения внешней звуковой сигнализации потребуется усилитель мощности.

Устройство желательно разместить в неочевидном месте, чтобы затруднить его поиск и вывод его из строя злоумышленником. Кнопку управления следует расположить в скрытом, но доступном месте (например, под подоконником и т.п.). Внешняя кнопка и внешний

светодиод не обязательны для функционирования устройства.

При применении внешнего индикатора следует правильно соблюсти полярность подключения светодиода.

Примеры датчиков

Герконовый датчик устанавливается на дверной коробке, а магнит – на двери так, чтобы при закрытой двери расстояние между датчиком и магнитом не превышало 1...3 мм, а при открывании двери расстояние между ними было не менее 2 см (аналогично для окна).

При необходимости установки большего числа датчиков возможно использование концевых выключателей, герконовых датчиков других типов, тонкого проволочного шлейфа, фольги, работающих на размыкание (разрыв). Для шлейфа применяется провод ПЭВ-1 (2) или ПЭЛ-1 (2) диаметром 0,1...0,25 мм.

Примечание: Все охранные датчики, секретки и т.п. включаются таким образом, чтобы общее сопротивление линии составляло 1 кОм±10% в случае настройки канала в режим контроля сопротивления. Сопротивление 1 кОм устанавливается

обычно в конце линии в труднодоступном месте.

Рекомендации к совместному применению

В качестве усилителя мощности звука можно применить усилители МАСТЕР КИТ: BM057, BM2033 и другие.

Блок питания не входит в комплект, но можно использовать из арсенала МАСТЕР КИТ, например, PW1215B, PW0720B или PW0920B. Если требуется обеспечить питание в условиях, когда оно часто отключается, рекомендуется источник бесперебойного питания на 12 В: BM1060.

Датчики температуры: DS18B20, DS18S20, DS1822.

Светодиод (для внешней установки) – любой с током до 20 мА и рабочим напряжением не более 2,5 В. Внешняя кнопка – любая.

Прошивку, чертеж печатной платы (файл *bm8039.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radiollga.com> (раздел "Программы") и сайта разработчика <http://www.masterkit.ru>



Заключение

Чтобы избавить Вас от поиска электронных компонентов, изготовления печатных плат и проведения монтажа, МАСТЕР КИТ предлагает готовое, корпусированное устройство "Интеллектуальное управляющее охранный устройство GSM "Гардиан" BM8039.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью бумажного и CD-каталогов "МАСТЕР КИТ" и на сайте www.masterkit.ru, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ, а также приведены адреса магазинов, где их можно купить.

Готовые устройства, наборы, блоки и модули МАСТЕР КИТ, CD-каталог "МАСТЕР КИТ", бумажный каталог "МАСТЕР КИТ" и журналы "Радиолобитель" спрашивайте в магазинах радиодеталей вашего города.



НАШ АНОНС: МТ3050 – СТАЦИОНАРНЫЙ СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН GSM С ФУНКЦИЕЙ БЕСПРОВОДНОЙ ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ

МТ3050 – это стационарный сотовый телефон стандарта GSM, предназначенный для использования в качестве беспроводного стационарного средства связи для дома, дачи, коттеджа, гаража, склада, офиса, пункта охраны и т.д.

Кроме базовых возможностей, данный телефон имеет функцию беспроводной охранной системы и может использоваться для охраны Вашей квартиры, офиса, дачи, гаража, складских помещений и т.п. В комплект поставки входит беспроводной датчик движения и беспроводной датчик открытия двери. Опционально подключается беспроводной датчик задымленности и беспроводной датчик утечки бытового газа. Максимально можно подключить 20 различных датчиков.



Старое радио в РА

Радиоприемник типа "УС-9" предназначен для дальней радиотелефонной и радиотелеграфной связи в военной и гражданской авиации. Он может быть также с успехом применен для работы в морском флоте и в наземных установках связи.

Радиоприемник типа "УС-9" рассчитан для работы в комплекте с передатчиком РСБ-5 (Р-805), РСБ-70 (Р-807), но может быть также использован и без последнего.

Приемник "УС-9" представляет собой 9-ламповый супергетеродин: он имеет автоматическую (АРЧ) и ручную (РРЧ) регулировки чувствительности и кварцевый фильтр для сужения полосы пропускания приемника при приеме в условиях помех.

Приемник "УС-9" является клоном американского связного самолетного приемника ВС-348, разработанного в середине 30-х годов и поставляемого в СССР в годы ВОВ.

Связной авиационный приемник УС-9 или "Соловей"

Вадим Мельник, г. Донецк

<http://amradio.ru>

Всеволод Кедров, г. Киев

Немного истории

В 30-е годы американская компания RCA выиграла заказ на производство приемника ВС-348 и стала выпускать его под названием ВС-224-А. Эта модификация поступала к нам в страну на первых этапах поставок по ленд-лизу, поскольку ее выпуск был прекращен в США еще в 1939 году.

В дальнейшем появилась более широко известная модификация – ВС-224/348. Этот аппарат выпускался в трех основных видах. ВС-348-В был самой ранней модификацией, которая имела характерную особенность: у нее не было диапазона длинных волн. Приемник был исключительно коротковолновым. В Советский Союз поступило лишь несколько экземпляров этой модели. А чуть позже министерство обороны США заказало этот же приемник, но с диапазоном ДВ.

Разные фирмы-подрядчики всю войну производили эти приемники, которые не отличались друг от друга, но имели разные буквы после цифрового индекса. К этой группе относились приемники ВС-348/С/Е/Н/К/Л/М/О/Р/С. В 1934-1944 годах, с началом массового производства этого аппарата, появились приемники 3-го поколения: у них, кроме некоторых новых схемных решений, внедренных фирмой-изготовителем Wells-Gardner, несколько изменился и внешний облик. В обновленном приемнике, получившем обозначения ВС-348 J/N/Q (опять же, в зависимости от производителя), на передней панели не было ни одного тумблера.

Конструкция

Радиоприемник типа "УС-9" является 9-ламповым супергетеродином. Он предназначен для приема телефонной передачи и телеграфии тональными и незатухающими колебаниями, имеет автоматический и ручной регуляторы чувствительности и кварцевый фильтр для сужения полосы пропускания при приеме в условиях помех.

Завод гарантирует безотказную работу приемника в течение 500 часов на протяжении 2 лет. В гарантийный



Рис. 1. Приемник ВС-348

Эта приемная аппаратура использовалась на американских бомбардировщиках Б-29 "Летающая крепость" (B-29 Flying Fortress).

В Красной Армии ее также использовали на тяжелых бомбардировщиках и самолетах разведчиков.

Масса ВС-348 составляла около 13 кг, размеры 200x450x225 мм.

Всего за годы войны приемников ВС-348 различных модификаций было выпущено около 50 тысяч штук.

В послевоенные годы в СССР выпускался приемник УС-9 – точная копия приемника ВС-348."

Цитировано по [1].

срок не входит время хранения на складах или нахождения в пути в течение 10 месяцев со дня приемки представителем заказчика.

Нормальная работа приемника в условиях вибрации обеспечивается жесткостью конструкции и применением амортизации. Амортизация выполнена таким образом, что допускается возможность быстрого снятия приемника, причем одновременно происходит отключение кабеля питания.

Дистанционного управления приемник не имеет.



Рис. 2. Приемник "УС-9", вид прямо

Органы управления приемником, размещенные на передней панели, следующие: шкала приемника с лампочками освещения, ручка переключателя поддиапазонов "ПЕРЕКЛ. ДИАПАЗ.", ручка настройки приемника "НАСТРОЙКА", ручка главного переключателя, имеющего три положения: "АРЧ" (автоматическая регулировка чувствительности), "ВЫКЛ." (выключено) и "РРЧ" (ручная регулировка чувствительности), переключатель телеграф-телефон "ТЛГ-ТЛФ", ручка для выключения и включения кварцевого фильтра "ВЫКЛ. - КВАРЦ. - ВКЛ.", ручка регулятора чувствительности "ПРОМКОСТЬ", ручка регулятора тона при приеме телеграфии "ТОН БИЕНИЙ", ручка подстройки антенны "ПОДСТР. АНТ." и ручка регулятора освещения шкалы "ОСВЕЩЕНИЕ". Кроме того, на передней панели находятся зажимы для подключения проводов от антенны "А" и заземления "З", штекерное и штепсельное гнезда для подключения телефонов "ТЕЛ.", держатель предохранителя "ПРЕДОХР. 5А", два винта с фасонными головками, закрепляющие приемник в футляре, и ручки для вынимания приемника из футляра.

Колодка питания расположена на задней стенке приемника.

Размеры приемника с выступающими частями: высота 245 мм, длина 460 мм, глубина 270 мм.

Вес приемника около 18 кг.

Каскады приемника

- 1-й каскад УВЧ на лампе 6К7.
- 2-й каскад УВЧ на лампе 6К7.
3. Смеситель на лампе 6Ж7.
4. Первый гетеродин на лампе 6Ж5 или 6Ж8.
5. Усилитель промежуточной частоты на лампе 6К7.

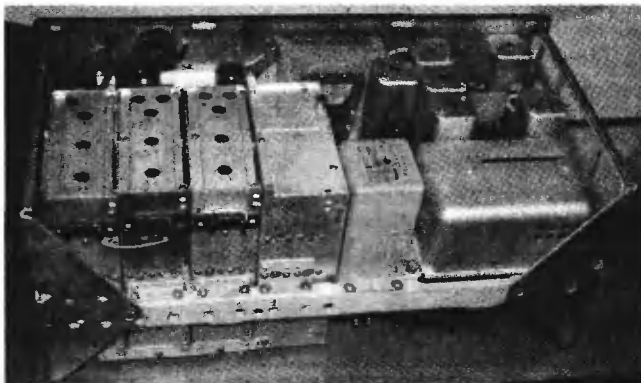


Рис. 4. Приемник "УС-9", вид на шасси сбоку

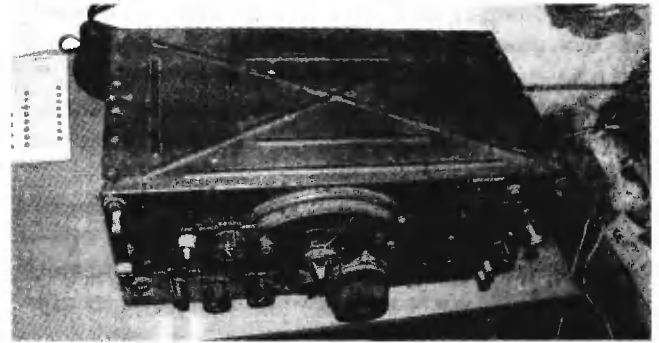


Рис. 3. Приемник "УС-9", вид сверху

6. Усилитель промежуточной частоты и второй гетеродин на лампе 6Ф7.

7. Усилитель промежуточной частоты, детектор основного канала и детектор АРЧ на лампе 6Б8.

8. Усилитель низкой частоты на лампе 6П6С.

9. Стабилизатор напряжений гетеродина на лампе СГ2С.

Диапазон принимаемых частот

Весь диапазон частот радиоприемника разбит на 6 поддиапазонов.

I поддиапазон – 200-500 кГц; II поддиапазон – 1,5-3,5 МГц; III поддиапазон – 3,5-6,0 МГц; IV поддиапазон – 6,0-9,5 МГц; V поддиапазон – 9,5-13,5 МГц; VI поддиапазон – 13,5-18,0 МГц.

Градуировка нанесена непосредственно на шкале приемника. Точность градуировки на I поддиапазоне $\pm 1,5\%$ и на остальных поддиапазонах $\pm 0,6\%$.

Запас перекрытия на краях поддиапазонов составляет: на I поддиапазоне не менее 1 кГц, на II поддиапазоне – не менее 6 кГц, на III, IV, V и VI поддиапазонах – не менее 12 кГц. Промежуточная частота – 915 ± 1 кГц.

Основные технические данные

Значения параметров радиоприемника относятся к нормальным условиям работы: температура воздуха $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительная влажность воздуха не более 70%.

Чувствительность приемника при выходном напряжении 15 В и напряжении шумов на выходе не более 5 В: в телефонном режиме не хуже 15 микровольт и в телеграфном режиме не хуже 6 микровольт.

Уровень шумов с сигналом несущей частоты: на I поддиапазоне – не более 12 В, на II поддиапазоне – не более 10 В,

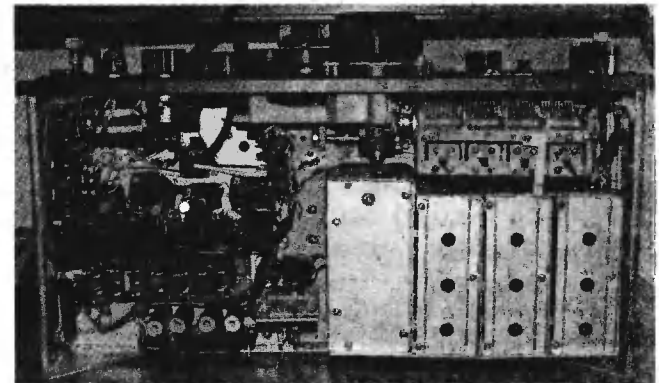


Рис. 5. Приемник "УС-9", вид на шасси снизу

на остальных поддиапазонах – не более 8 В. Полоса пропускания по промежуточной частоте:

а) без кварцевого фильтра:

при двукратном ослаблении – не уже 7,2 кГц,
при стократном ослаблении – не шире 25 кГц,

б) с кварцевым фильтром:

при двукратном ослаблении – не более 2 кГц.

Ослабление сигнала ПЧ: не менее 100 000 раз.

Отношение общей полосы пропускания при стократном ослаблении к полосе пропускания при двукратном ослаблении на частоте 200 кГц – не более 3,2 раза.

Амплитудная характеристика в режиме АРЧ должна быть без завала для входных напряжений до 0,5 В при выходном напряжении не более 100 В. Начало срабатывания АРЧ должно начинаться при выходном напряжении не менее 25 В.

Амплитудная характеристика в режиме РРЧ обеспечивает выходное напряжение не менее 60 В.

Характеристика верности имеет завал выходных напряжений на частотах 300-3000 Гц по отношению к частоте 1000 Гц не более 2,5 раза.

Должна обеспечиваться регулировка тона телеграфных сигналов в пределах ± 4000 Гц от нулевых биений.

Коэффициент нелинейных искажений при входном напряжении 50 микровольт, коэффициенте глубины модуляции 30%, частоте модулирующего напряжения 1000 Гц и выходном напряжении 45 В не более 11%.

Приемник может работать как на высокоомные, так и на низкоомные телефоны. Кроме того, в схеме предусмотрена возможность работы с приемником через самолетное переговорное устройство – СПУ.

Радиоприемник обеспечивает работу при температуре окружающей среды от -60 до $+50^\circ\text{C}$, а также с относительной влажностью до 98% при температуре $+20\pm 5^\circ\text{C}$. При этом параметры радиоприемника ухудшаются по сравнению с приведенными выше значениями. Например, чувствительность может ухудшаться в телефонном режиме до 60 микровольт и в телеграфном – до 15 микровольт.

Литература

1. <http://vkmtuci.edu.mhost.ru/texcba/vovbc348.htm>



Окончание в №8/2009

Василий Гуляев

г. Астрахань

E-mail: vasily@radioliga.com

Сегодня мы вновь возвращаемся к теме “Радиовещание в сети Интернет”, начатой в предыдущем номере журнала. Согласитесь, словосочетание звучит немного странно, однако суть процесса передает довольно точно. С основами процесса мы уже познакомились, а теперь узнаем, какими программными средствами и в каком формате слушают радио в сети.

Радио в формате потока

Наиболее интересный с точки зрения радиослушателя формат вещания – это так называемое *потокковое аудио*.

Принцип такого вещания достаточно прост и всегда одинаков для любых радиостанций: на проигрыватель пользователя передается ссылка на поток данных, из которого звук воспроизводится, как из файла.

Но есть одна особенность: воспроизведение начинается не с начала файла, как это обычно бывает при других форматах Интернет-вещания, а с того места, которое шло в поток на момент подключения пользователя (грубо говоря, это как при включении обычного приемника – слушаем то, что идет в эфире в данный момент времени). У потоккового вещания нет и конца (как при проигрывании файла): сразу за одной записью следует другая. Все остальное достаточно стандартно – транслируется сопутствующая информация: название радиостанции, передачи или песни и т.п. данные...

А теперь давайте вернемся немного назад – к истокам появления этого формата вещания. В 1994 году Роб Глезер (Glaser) в США создает компанию “Progressive Networks” и становится ее руководителем и идейным вдохновителем всех дальнейших решений.

Первой “ласточкой”, вылетевшей из гнезда этой компании, стал программный продукт под названием “RealAudio”. Это было революционное для того времени решение, позволяющее организовывать сетевые радиотрансляции.

Как мы уже знаем, американцы в отличие от большинства из нас никогда ничего не делают просто так – в основе всего, чем они занимаются, стоит твердый расчет.

Вот и в этой ситуации – через год было подписано соглашение с “Microsoft”, по которому “RealAudio” встраивался в “Internet Explorer”, а компании “Progressive Networks” передавалась разработанная компанией Билла Гейтса технология передачи потоккового видео.

В 1997 году появилась и вторая “ласточка” – программный продукт “RealVideo”, позволявший передавать по сети Интернет видеоконтент в реальном времени.

В том же 1997 году компания меняет свое название на “RealNetworks”. Это было сделано опять-таки с дальним расчетом – создать и реализовывать программные продукты для любого потоккового контента. Тут же была представлена архитектура “RealMedia”, поддерживающая распространение в Интернете не только видео или аудио, но и любой другой разновидности информации в режиме real time...

А в январе 1998 года принесло свои результаты и долгое сотрудничество с софтверным гигантом Билла Гейтса: “Microsoft Windows Media Player” и “RealPlayer” объявлялись полностью совместимыми. На долгое время плеер от “RealNetworks” становится по умолчанию основным для прослушивания реалконтента...



Сейчас выпущена и доступна к загрузке 11-ая его версия: <http://www.real.com/realplayer/rp11free>

Сайт компании: <http://www.real.com/>

Увы, этот плеер весьма громоздок, и появилось несколько альтернативных, из которых самый известный – “Real Alternative”. Этот проигрыватель представляет собой пакет кодеков, позволяющих проигрывать медиаконтент, но без установки “RealPlayer”. Последняя его версия – 1.90. Скачать можно по ссылке (выбрав нужный по скорости сервер):

http://www.codecguide.com/download_real.htm

К сожалению, как и при прослушивании обычного эфира, имеются свои недостатки при приеме потокового аудио.

Основной из них заключается в том, что при недостаточной скорости подключения или большой загруженности канала чтение файла потокового аудио происходит медленнее, чем должна воспроизводиться музыка. Появляются перерывы в воспроизведении. Звучание становится неприятным на слух, и тем хуже, чем ниже скорость соединения и загруженнее канал передачи данных.

Решают эту проблему обычно путем понижения битрейта, т.е. слушают радиостанцию или музыку с худшим качеством. Но все-таки, из-за неравномерной загрузки даже высокоскоростного канала передачи данных полное отсутствие “заикания” не гарантируется.

Еще один вариант – записать поток в файл, чтобы прослушать его позже, как обычные записи, которые мы закачиваем на компьютер. В этом случае исходный поток сохраняется полностью, потери в качестве не будет.

Есть одно, но большое “но”: формат “Real Audio” позволяет прослушивать звукозапись только в режиме реального времени – записать впрямь невозможно никак.



Если не использовать платные версии проигрывателя “RealOne Player Plus”, или иные пути, о которых мы здесь говорить не станем...

Мы привыкли к тому, что реалконтент обычно слушают при помощи компьютера или ноутбука. Но, оказывается, существуют и специальные приемники для этого вида радиоприема. Такой аппарат, например, можно установить в качестве постоянного источника музыки на кухне или в офисе.

Наиболее известные модели этих устройств – “Tangent Quattro” от датской компании “Tangent”:

<http://www.tangent-audio.com/>

и “Asus AIR 1” от тайванской компании “Asus”:

<http://usa.asus.com/product>

Первый из них реализован в стиле радиоприемников 60-х годов прошлого века, а второй – в современном стиле хай-тек.

“Tangent Quattro” обеспечивает более 6500 радиоканалов, прослушивание передач “по запросу”, поддерживаемые форматы: Real Audio, mp3, Windows Media Streams, OGG vorbis, AAC, WAV, AIFF og AU и т.д...

“Asus AIR 1” обеспечивает прием около 10000 тысяч радиостанций со всего мира. Чтобы не запутаться



в многообразии каналов, любимые станции можно сохранять во встроенную память устройства, всего можно сохранить до 250 каналов. Также в аппарат встроена продвинутая функция буферизации, позволяющая без каких-либо задержек наслаждаться высококачественным звучанием (поддерживаются форматы mp3 и WMA) любимых композиций.

К сожалению, приемники достаточно дороги для обычного слушателя, да еще и канал связи нужен достаточно надежный и быстрый, что до сих пор в провинциальной части России тоже весьма дорого стоит...

Ну и в этом номере мы продолжаем знакомиться с источниками Интернет-вещания. Вот один из них: <http://rusradist.narod.ru/index.htm>. Здесь представлены российские станции, а основная масса – радиостанции г. Москвы.



Известный американский провайдер "AOL" ("America Online"): <http://www.aol.com> также представляет богатейший выбор американских радиостанций. Нажав на кнопку "Listen Now!", попадаем на страницу со встроенным плеером и списком радиостанций. А дальше – на ваш выбор.

Как мы уже ранее писали, знаменитый "Голос Америки" на русском языке звучит теперь только в Интернете: <http://www.voanews.com/russian/>

На официальном сайте "Microsoft": <http://www.windowsmedia.com/> тоже имеется огромное количество самой разнообразной музыки и радиостанций на выбор.

АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И РАСПИСАНИЯ

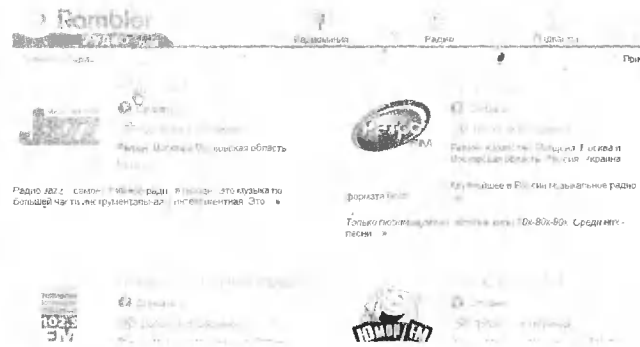
Время везде указано всемирное – UTC.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

"BBC" прекратила свои ежечасные пятиминутные выпуски новостей на украинском языке. Передаются только новости на английском. Исключение составляют часовые программы на украинском языке в 03.00, в 04.00 и в 18.00.



"Радио на Rambler.ru": <http://audio.rambler.ru/> – сборник многих ведущих радиостанций России, осуществляющих потоковое Интернет-радиовещание через сервер портала "Рамблер".



Ну и наконец, сайт компании, которой мы посвятили сегодняшний выпуск: <http://radio.real.com/> – прямой эфир 3000 радиостанций любых жанров в формате "Real Audio".

КАНАДА

3 апреля с.г. была закрыта Украинская редакция "Международного Канадского радио". Ведущие были переведены в Русскую службу. Всего в эфире эта служба вещания для украинцев, проживающих в Украине и во всем мире, просуществовала 56 лет.

США/ИРАН

В связи с известными событиями в Иране США не преминули воспользоваться ситуацией и резко увеличили объем вещания всех доступных СМИ. Попутно резко увеличен объем вещания и на регион Пакистана - Афганистана.

Вещание ведется на языках пашто (пушту), дари, фарси и т.п. Исходя из того, что вряд ли читателям журнала знакомы все эти языки, мы и не приводим расписания вещания. Кстати, во время событий в Иране было организовано массовое глушение последним программ, направленных на Иран на всех доступных диапазонах. Но еще с одной новинкой в области глушения специалисты столкнулись впервые – было организовано глушение фидерных спутниковых каналов, подающих программы на радиоцентры.

Мы планируем в одном из номеров рассказать об этой радиовойне в земном эфире и в космосе...

ТАНЗАНИЯ

Есть такая страна – именуется Танзанией. "Voice of Tanzania Zanzibar" – это радиостанция, которая при хорошем прохождении может быть услышана оттуда.

Ранее эта радиостанция выдавала в эфир новостной выпуск, подготовленный местной FM-радиостанцией с названием "Spice FM".

Теперь с 18.00 до 18.10 на частоте 11735 килогерц в эфир выходит англоязычный информационный выпуск, подготовленный самим "Голосом Танзании". Он передается пять раз в неделю, исключая четверг и субботу. В остальное время станция работает на местном языке суахили.

ФИНЛЯНДИЯ

4 июня в Хельсинки состоялась церемония открытия вещания "Международного радио Китая" с использованием финского передатчика в Пори (Pori) в диапазоне средних волн на частоте 963 килогерца.

Таким образом, в настоящий момент "МРК" ведет свое вещание в эфире 20 стран. Объем вещания финского передатчика "Международного радио Китая" составит 10 часов в сутки – на русском, немецком, польском, чешском, литовском и эстонском языках. Трансляции охватывают центральную и восточную Европу, северо-западный регион России и Прибалтику.

УКРАИНА

Первая программа "Национального радио Украины" в коротковолновом эфире на украинском языке с 02.30 до 22.00 на частоте 5970 килогерц. Передатчик мощностью 100 киловатт, вещание ненаправленное.

ШВЕЦИЯ

С первого сентября должна быть прекращена трансляция передач "Радио Швеция" на белорусском языке. Такое решение приняло руководство радиокompании. Там посчитали, что ситуация за последние годы изменилась и продолжать вещание на белорусском языке в настоящее время нецелесообразно.

Немного истории: белорусская служба "Радио Швеция" была открыта в ноябре 2004 года. Журналисты редакции рассказывали белорусской аудитории о жизни шведского общества, а также о белорусско-шведских отношениях.

В 2006 году руководство "Радио Швеция", посчитав работу белорусской службы востребованной, увеличило время вещания программ на белорусском языке. Теперь, как видим, все происходит наоборот.

Техническая служба "Радио Швеция" сообщает, что частота вещания Русской службы в 16 часов 30 минут 9690 килогерц, возможно, будет изменена, чтобы избежать помех.

На момент подготовки материала к печати идет поиск свободной частоты. Пока информация от слушателей и международного мониторинга показала, что качество приема на тестируемой частоте 11600 килогерц не лучше, чем на старой частоте 9690 килогерц, вещание на которой по-прежнему идет параллельно в 16.30.

ЭФИОПИЯ

Автору этих строк удалось принять слабослышимую, но теперь уже без помех принимаемую радиостанцию из Эфиопии: "Radio Ethiopia" на английском и французском языках с 16 до 18 на частоте 7165 килогерц.

Почему без помех? Потому что участок диапазона от 7100 до 7200 килогерц покинули еще весной почти все радиостанции вещательного характера. Освободившийся сегмент радиодиапазона перешел в пользование к радиолюбителям. Но вот отдельные экземпляры в силу самых разных причин остались. Попробуйте! Адреса для писем: "Radio Ethiopia", P.O.Box 1020, Addis Ababa, Ethiopia

или: radio.ethiopian@ethionet.et, etv2@ethionet.et.

ИНТЕРНЕТ

Канадский клуб радиослушателей – "Ontario DX Association" издает свой собственный журнал "Listening In". Теперь его отдельные страницы выкладываются в сети по адресу клуба:

<http://www.odxa.on.ca/listeningin/index.html>

в виде PDF-файлов. Довольно интересные материалы встречаются.

Ну вот, на сегодня это вся информация. В следующий раз мы поговорим о других интересных вопросах и темах DX-инга. Искренне желаем вам успехов в приеме радиостанций и чистого эфира!



г) на 4х лампах ГУ-50 с отдаваемой мощностью до 360 Вт.

Я остановился на варианте "б" по причине достаточного количества ламп ГУ-13 в моем домашнем складе.

Краткое описание усилителя

Режим ТХ

(Здесь и далее я говорю о лампе (лампах) ГУ-13, но все сказанное абсолютно верно и для ламп ГК-71, ГУ-50 и т.д.)

На входе усилителя (рис. 1) стоит трансформатор 1:4, трансформирующий выходное сопротивление трансивера в 200 Ом, и отсекающий емкость кабеля от входной емкости "П" контура.

И еще – входное сопротивление усилителя с ОС изменяет свое входное сопротивление в течение работы (почему это происходит, можно прочитать в любом учебнике по усилителям). В результате изменения входного сопротивления усилителя во время передачи встроенный тюнер трансивера начинает отслеживать эти изменения и пытается подстроиться.

Неопытные операторы удивляются, почему это автоматический тюнер в трансивере во время передачи постоянно включается и начинает "скакать". Включение трансформатора 1:4 по входу РА уменьшает изменения КСВ по входу усилителя во время передачи. Тюнер в трансивере успокаивается и более не включается.

Трансформатор 1:4 является важным элементом конструкции и выполнен на 2-х склеенных ферритовых кольцах проницаемостью 2000НМ и диаметром 35...40 мм (другая марка феррита нежелательна). Обмотки имеют 8...10 витков, уложенных равномерно по всему диаметру кольца. Перед намоткой трансформатора необходимо взять четыре куса провода марки МГТФ-0,75, слегка его скрутить, а после намотки трансформатора, попарно запараллелить. Начало обмоток обозначены точкой.

Сигнал с трансивера, проходя через трансформатор 1:4, поступает

на входной "П" контур усилителя и через разделительный конденсатор и реле РЗ поступает в катод лампы ГУ-13 (ГК-71).

Входные "П" контура особенностей не имеют и в конструкции Я.С. Лаповка описаны подробнее в образе.

Так как входной "П" контур усилителя имеет двойное предназначение, то в режиме RX контур нагружается на резистор 200...350 Ом и его частотная характеристика не изменяется.

Так как входное и выходное сопротивление "П" контура приблизительно равны, частотная характеристика такого контура получается симметричной, с крутыми скатами. Все это благотворно влияет на фильтрацию полезного входного/выходного сигнала как при приеме, так и при передаче.

Входные и выходные "П" контура усилителя настраиваются по стандартной методике, неоднократно описанной в литературе.

Режим РХ

Сигнал корреспондента от антенны поступает на выходной "П" контур усилителя. Лампа ГУ-13 имеет лучеобразующие пластины. Внутренняя емкость между анодом лампы ГУ-13 и лучеобразующими пластинами составляет 10...12 пФ. Этой емкости вполне достаточно для получения полезного ВЧ сигнала с хорошим уровнем на ножке лучеобразующих пластин.

Далее сигнал через катушку связи и диапазонный контур поступает на управляющую сетку УВЧ, собранного на лампе 6К13П. Диапазонный контур подстраивается переменным конденсатором, ручка которого выведена на переднюю панель усилителя. Анодной нагрузкой лампы 6К13П является входной "П" контур усилителя мощности.

Входной "П" контур усилителя, диапазонный контур в сетке лампы 6К13П и выходной "П" контур усилителя выделяют полезный сигнал и ощутимо уменьшают уровень помех.

Полезный сигнал, проходя от антенны РА до входа в трансивер, ослабляется на 10...12 дБ. Для того,

чтобы компенсировать эти потери, достаточно, чтобы УВЧ на лампе 6К13П имел усиление 12...15 дБ.

Если используются пентоды, например лампы ГК-71 или ГУ-50, то полезный сигнал снимаем с пентодной сетки этих ламп.

Если применяем лампы ГУ-13, то катушки связи контуров Lu1...Lu6 надо мотать проводом не менее 1,0 мм в диаметре. Более того – коэффициент усиления УВЧ лучше регулировать не режимом лампы 6К13П, а изменением связи между лучеобразующими пластинами (пентодной сеткой) и сеточным контуром, т.е. увеличивая или уменьшая витки катушки связи. В некоторых случаях, если усиление УВЧ неоправданно велико, то диапазонный сеточный контур лампы 6К13П можно зашунтировать резистором, подбирая его во время настройки.

Если во время настройки усилителя на передачу, собранного на двух лампах ГУ-13, возникнет "возбуд", то желательно установить дополнительное реле, которое своими контактами будет закорачивать лучеобразующие пластины лампы на землю.

В остальных случаях при работе с лампами ГУ-50, ГК-71, 6П45С или одной лампе ГУ-13 такого замечено не было.

- Всю "землю" в усилителе необходимо продублировать, проложив медную фольгу толщиной не менее 0,25...0,5 мм поверх алюминиевого шасси.

- Блок индикации – "БИ" может иметь любую схему, т.к. он отображает относительное напряжение на выходе РА.

- Обмотки реле Р2 (РЭС-9) и РЗ (РПВ 2/7) включены параллельно и на схеме не показаны.

Преимущества и недостатки схемного построения

Преимущества

- 1) Заметно увеличивается избирательность приемной части трансивера без заметного увеличения шума на выходе (на слух абсолютно не заметно).

Владимир Коновалов

г. Иркутск-43, а/я 380

Творческая лаборатория

“Автоматики и телемеханики”

Иркутского областного Центра ДТТ

Технология модификации физических свойств углеводородного топлива

Изменить молекулярное состояние топлива, поляризацию атомов возможно методами, предложенными для воды [1-3]: электромагнитным полем и световым излучением. Воздействие электромагнитным полем не отличается от предыдущего схемного решения, а питание излучающего диода в виде маломощного лазера, ввиду изменения длины волны излучения от температуры, стабилизировано по току с защитой от перегреву лазерного излучателя.

Питание схемы устройства (рис. 1) модификации свойств углеводородного топлива выполнено от источника тока на напряжение сети автомобиля в 12 или 24 В, при стационарной модификации – от сети 220 В. Устройство устанавливается на автомобиле в удобном месте, электромагнитное воздействие на молекулярное состояние осуществляется через катушку L1, установленную поверх пластмассового шланга подачи топлива от бензобака, лазерный излучатель В1 крепится в металлической вставке лазерного световода.

В результате применения технологии изменения физических свойств топлива снижен его расход до 5%, в результате более полного сгорания снижена токсичность и выход окиси углерода, улучшились тяговые усилия. Опыты проводились на автомобиле “Жигули” с карбюраторным двигателем в 2008 г.

В состав принципиальной схемы электронного устройства входит: управляемый генератор на мультивибраторе аналогового таймера DA1 с выходными импульсами прямоугольной формы; ключевой усилитель на полевом транзисторе VT1;

Параметры схемы:	
Напряжение питания, В	220/12.
Ток потребления, А	0,2...0,3.
Частота электромагнитной обработки, Гц	100...10000.
Мощность электромагнита, Вт	30.
Частота лазерной обработки, Гц	100...10000.
Мощность импульса, Вт	140.
Форма сигнала	импульс прямоугольной формы.

стабилизатор тока DA4 светодиода лазерной матрицы В1, прецизионный аналог стабилизатора с регулируемым напряжением стабилизации DA2 и стабилизатор питания на аналоговой микросхеме DA3.

Генератор прямоугольных импульсов на таймере DA2 обеспечивает стабильную частоту импульсов. Для работы микросхемы в режиме автогенератора выводы 2 и 6 DA1 соединяются между собой и подключаются к конденсатору C2. Процессы заряда-разряда времязадающего конденсатора будут происходить циклически с одинаковым периодом заряда и разряда с формой “меандр”. Период $T1 = T2 = 0,693(R2+R3)C2$. Частота $F = 1/T1+T2 = 0,772/(R2+R3)C2$.

Питание на микросхему таймера DA1 подается на выводы 1 и 8 с аналогового стабилизатора DA3. Вывод 7 DA1, с нагрузкой в виде светодиода HL1, позволяет контролировать состояние работы таймера, светодиод горит,

когда на выходе 3 DA1 высокий уровень.

Частота работы генератора таймера DA1 может изменяться переменным резистором R3 от 100 до 10000 Гц. Вывод 5 DA1 позволяет получить прямой доступ к точке делителя с уровнем 2/3 напряжения питания, являющейся опорной для работы верхнего компаратора по входу 6 DA1. Использование данного вывода позволяет получать модификации схемы.

Конденсатор C3 защищает микросхему таймера от помех.

Прецизионный аналоговый стабилизатор DA2, подключенный через добавочный резистор R4 к выводу 5 DA1, используется для регулирования мощности лазерного светодиода, в данном случае защищает его от перегрева, при повышении выделяемого тепла на лазерной сборке В1. В состав микросхемы DA2 входит источник образцового напряжения, каскад усиления входного напряжения и ключевой транзистор.

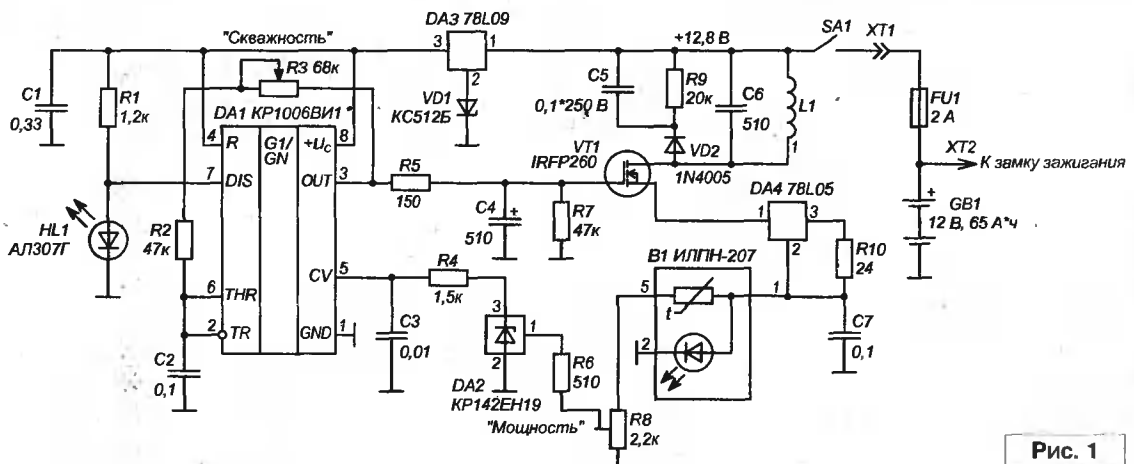


Рис. 1

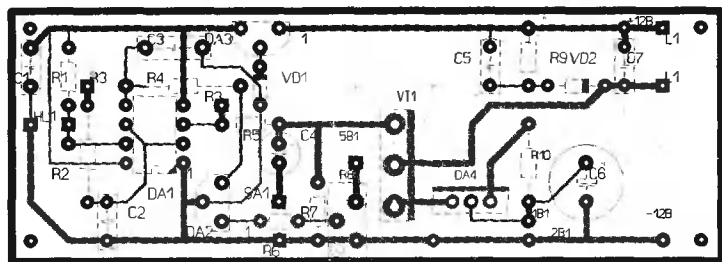


Рис. 2

В линейном режиме работы входное напряжение на вывод 1 DA2 поступает с анода светодиода лазера и при превышении температуры лазера выше установленного значения напряжение на входе 1 DA2 возрастет, чем понизит напряжение на выводе 5 DA1.

Понижение напряжения на входе 5 модификации верхнего компаратора таймера DA1 приведет к повышению частоты генератора и снижению мощности на светодиоде лазера – снижению температуры на сборке лазерного излучателя В1.

Полевой транзистор VT1 в анодной цепи питания лазерной сборки В1 позволят в ключевом режиме подключать лазер на время, зависящее от номиналов времязарядной цепи R2, R3 и конденсатора C2.

Обмотка катушки L1 в цепи коллектора VT1, создавая электромагнитное поле при прохождении импульсного тока, воздействует на молекулярное состояние углеводородного топлива. Цепь, состоящая из конденсатора C5, резистора R9 и диода VD2, устраняет выброс напряжения обратного тока, конденсатор C7 усиливает резонанс катушки L1 на средних частотах используемого диапазона преобразования свойств углеводородного топлива.

Аналоговый стабилизатор DA4 в цепи питания лазерного излучателя позволяет стабилизировать ток питания светодиода лазера, что дополнительно устраняет перегрев.

В принципиальной схеме возможна установка лазерного излучателя видимого или инфракрасного излучателя световых диапазонов 760-920 нм. Термобатарея, при достаточной стабилизации режима работы, внутри сборки лазерного излучателя В1 в данной схеме не используется.

В приборе установлены заводские радиодетали: резисторы типа МЛТ-0.125. Микросхема таймера DA1 заменяема на серию 555 или 7555, DA2 – на TL431, DA3, DA4 – на тип КР142ЕНххх.

Лазерный излучатель применим на небольшую мощность, низкого напряжения при токе до 500 мА от лазерных проигрывателей или указок. При отсутствии терморезистора в сборках его рекомендуется дополнительно установить при значении 1,2...1,6 кОм.

Катушка L1 состоит из 160 витков провода сечением 0,24 мм и наматывается на патрон диаметром 24...32 мм – устанавливается на виниловый трубопровод топлива.

Лазер закрепляется на клей в подходящее по диаметру отверстие

в алюминиевом трубопроводе распыления топлива.

Регулировка схемы заключается в установке резистором R3 на конденсаторе C6 паспортного напряжения лазерного излучателя, при среднем положении движка резистора R8. При нагреве лазерного излучателя В1 свыше 30 градусов, движок резистора следует переместить в верхнее положение, до наступления момента стабилизации рабочей температуры.

Печатная плата (рис. 2) устанавливается в подходящий бокс с отверстиями для вентиляции.

Стационарный блок питания используется дополнительно.

Рисунок печатной платы (файл *mod-top_lay.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>
(раздел "Программы")

Литература

1. В. Коновалов. Электромагнитная обработка воды. - Радиолюбитель, 2008, №2, стр. 54-55.
2. Коновалов. Очиститель воды. - Радиомир, 2008, №11, стр. 15-16.
3. В. Коновалов. Технология модификации физических свойств воды. - Радиолюбитель, 2009, №3, стр. 50-53.
4. Миниатюрные лазерные излучатели. - Радио, 1986, №10, стр. 63-64; №11, стр. 61-62.
5. И. Нечаев. Необычное применение микросхемы КР142ЕН19А. - Радио, 2003, №5, стр. 53-54.
6. И.П. Шелестов. Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 5. - СОЛОН-ПРЕСС, 2003 г., 240 с.

Александр Цаплин
г. Саратов

Ремонт зависания монитора IIYAMA ProLite E481S

Эта статья так же может относиться к моделям мониторов: Samsung 172T MO17E*, Samsung 172B, LG L1710S, собранных на контроллере Genesis gm5120.

После 3-х лет безупречной работы монитора появилась следующая проблема: периодически монитор начал "зависать".

Проявлялось это в следующем: во время работы, смены разрешения или после выхода из режима энергосбережения, зажигается синий светодиод (как и в рабочем режиме) на передней панели, гасятся лампы подсветки (иногда лампы не гасятся), но экран черный, и монитор не отвечает на нажатие клавиш

управления на передней панели. После выключения монитора и повторного включения питания (минут через 10) крайне редко монитор выходил в нормальный режим.

Гарантированно помогало выдергивание разъема DVI и включение питания монитора без подключенных разъемов видеосигнала.

При этом загорается синий светодиод, через секунду вспыхивает желтым цветом (сброс), затем переключается опять на синий, зажигает лампы подсветки и показывает заставку "нет сигнала".

После этого можно подсоединить кабель DVI (предварительно сняв питание с монитора), и монитор будет опять нормально работать до следующего "зависания".

Замер напряжения питания показал наличие напряжений: 3,3 В, 5,15 В, 11,89 В на выходе БП (в пределах нормы). Электролиты в БП – "Elite" – в отказах замечены не были.

Для профилактики холодной пайки плата была прогрета и пропаян микроконтроллер gm5120. Заодно плата была тщательно промыта от остатков заводского флюса (фото 1).

В общении в специализированном форуме [1] одним из участников

было высказано предположение, что проблема, возможно, в цепочке сброса, и это частая причина отказа у мониторов IIYAMA PLE431S-S3S, где маркировка проблемных элементов U603, R603, C603 и D601.

Анализ документации на контроллер Genesis gm5120, схемы от монитора Samsung 172T, сообщений в форуме о проблемах со сбросом в мониторах LG L1710S, реализованной на мс KIA7029 и проблемной платы, вывел на следующую цепочку.

Замер напряжения показал, что после выключения питания напряжение на выводе 5 (reset) контроллера gm5120 быстро падает с 3,3 В до 2,4 В, а затем очень медленно продолжает падать до нуля, за очень продолжительное время, что явно не отвечает требованию производителя микроконтроллера

Genesis gm5120 о времени и напряжении уровня сброса. Сброс в данном мониторе (IIYAMA ProLite E481S) реализован был на дискретных элементах: R201, D201, C245. На микросхеме сброса производитель сэкономил (U201) (на фото 2 на этом месте установлена уже другая МС (MCP100T-300I/TT) после ремонта).

"Правильный сброс" реализовал специализированной микросхемой сброса и контроля питания (супервизор) MCP100T-300I/TT (Microchip), убрав элементы R201, D201, C245. Установил супервизор на место U201 так, как показано на фото 3. Работа монитора нормализовалась.

Ресурсы

- 1. <http://monitor.net.ru>

Фото 1-3 см. на 3-й странице обложки.

Доработка импортных телефонов

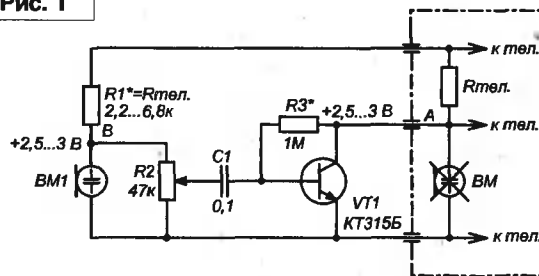
В последнее время получили широкое распространение импортные телефоны с кнопочным набором номера. Несмотря на хороший дизайн и удобство пользования, очень часто эти телефоны имеют существенный недостаток – очень низкая чувствительность микрофона. В основном это касается дешевых китайских аппаратов, однако иногда встречается и в более дорогих телефонах. Проверка показала, что по амплитуде звукового напряжения в линии они часто уступают даже обычным телефонным аппаратам с угольным микрофоном. В этом есть две причины, одна из них – поделочно простая схема разговорного узла, и, как следствие, малый коэффициент усиления цепи микрофона. Вторая, более существенная причина – плохое качество электретных микрофонов. Так, из десяти проверенных экземпляров только один оказался отличного качества, все остальные обладали очень низкой чувствительностью. Такие же микрофоны применяются в импортных магнитолах, их можно применять и в телефонах, однако проверка показала, что они не лучшего качества.

Из этой ситуации есть простой выход – добавить еще один каскад усиления в цепи микрофона. Схема (рис. 1) собирается навесным монтажом непосредственно на печатной плате телефона. Сначала при поднятой трубке телефона измеряют напряжение на электретном микрофоне в точке А. Обычно это 2,5...3 В.

Виктор Кандауров

п. Камышеваха, Луганская обл.

Рис. 1



Затем микрофон отключают (предварительно отключив телефон от линии), подключают транзистор VT1, и подбором резистора R3 добиваются такого же напряжения в этой точке. Подключив микрофон к R1, измеряют напряжение в точке В. Оно также должно быть в пределах 2,5...3 В (при подключении микрофона необходимо соблюдать полярность). Если взять R1 равным Rтел., подбор R1 не потребуются. Подстроечным резистором R2 добиваются устранения акустической связи между телефоном и микрофоном, уменьшая избыток усиления. При наличии высокочастотных наводок на микрофон можно параллельно микрофону подключить конденсатор 1500...2200 пФ. Переделанный таким образом разговорный узел даже при плохом микрофоне прекрасно работал, имея даже запас по усилению.

Владислав Находов
г. Новосибирск
E-mail: n.Viad@mail.ru

Применение микросхемы акселерометра SMB380

Акселерометр SMB380 фирмы Bosch Sensortec, измеряющий ускорение по трем перпендикулярным осям x, y, z, отличается расширенными функциональными возможностями. Микросхема определяет наклон, перемещение, состояние свободного падения и ударную вибрацию. Имеется возможность измерения температуры в диапазоне от -30°C до +97°C. Диапазон измерений ускорения ±2 g, ±4 g или ±8 g можно выбрать через команду последовательного интерфейса I2C или SPI. Микросхема акселерометра спроектирована с учетом требований потребителей и очень удобна в эксплуатации. Наиболее интересными являются режимы работы, не требующие наличия управляющего устройства (микроконтроллера). Микросхема SMB380 может самостоятельно выполнять расчеты результатов измерений и формировать сигнал прерывания по их результатам. Пользователь может задать определенный критерий, например, высокий или низкий порог уровня ускорения, угол наклона относительно горизонта, состояние свободного падения, или профиль движения. Микросхема информирует управляющее устройство о превышении одного из заданных критериев, формируя аппаратное прерывание на выводе INT.

Расположение выводов микросхемы SMB380 приведено на рис. 1, описание выводов – в таблице 1. Схема подключения микросхемы приведена на рис. 2.

Организация памяти

Память микросхемы организована в виде расположенного в едином адресном пространстве блока регистров, общим объемом 128 байт. По функциональному признаку память разделена на три части:

1. Область EEPROM, расположенная по адресам 2Bh – 3Dh, доступ к которой возможен только

Оси чувствительности датчика:	x, y, z
Диапазон измерения:	±2 g; ±4 g; ±8 g (переключается через SPI / I2C)
Чувствительность:	для 2 g: 256 LSB/g; для 4 g: 128 LSB/g; для 8 g: 64 LSB/g.
Разрешение:	10-разрядное => 4 mg (±2 g)
Частотный диапазон:	25 Гц ... 1500 Гц (переключается через SPI / I2C)
Цифровой вход-выход:	SPI / I2C, вывод прерывания
Диапазон измерения температуры:	-30°C ... +97,5°C
Точность измерения температуры:	0,5°C
Напряжение питания:	2,4...3,6 В
Потребляемый ток:	200 мкА
Температурный диапазон:	-40°C ... +85°C

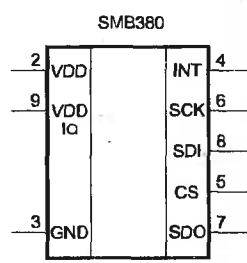


Рис. 1. Расположение выводов микросхемы SMB380

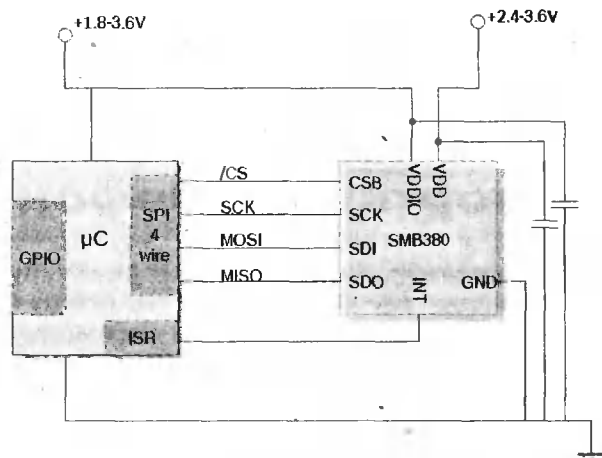


Рис. 2. Диаграмма подключения микросхемы SMB380 для использования с интерфейсом SPI [1]

Таблица 1. Описание выводов

Номер вывода	Наименование	Функция
1	-	не подключен
2	VDD	питание аналоговой части акселерометра
3	GND	общий вывод
4	INT	вывод прерывания
5	CS	выбор кристалла (Chip select)
6	SCK	сигнал синхронизации SPI
7	SDO	Serial data out
8	SDI	Serial data in / out
9	VDDIO	питание цифровой части акселерометра (интерфейса)
10	-	не подключен

после установки бита ee_w в регистре 0Ah. Режим работы памяти – “только запись”. Прочитать содержимое этой памяти невозможно.

Количество циклов записи ограничено и составляет не более 1000 циклов. Время хранения информации 10 лет. Содержимое памяти

Таблица 2. Карта памяти микросхемы SMB380

EEPROM копируется в регистры отображения после подачи напряжения питания или программного сброса, а также после записи байта. Область памяти EEPROM может быть использована для установки значения рабочих регистров отображаемой памяти.

2. Область отображаемой памяти (регистры отображения), расположенная по адресам 0Bh – 1Dh, доступна для операций “запись” и “чтение” без каких-либо ограничений. В этой области памяти расположены регистры настройки параметров по умолчанию, регистры статуса и регистры настройки параметров прерывания.

3. Область памяти 00h – 0Bh – регистры данных. В них заносятся данные измерения ускорения по осям x, y, z и температуры, а также флаги обновления данных в этих регистрах. Распределение адресного пространства акселерометра SMB380 (карта памяти) приведено в таблице 2 [1].

Memory Region	Register Address (hexadecimal)	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	type	Default setting	
Sensor Registers	50h to 7Fh	not used								BST reserved	NA	
	43h to 49h	not used								BST reserved	NA	
	42h	not used								BST reserved	NA	
	41h	not used								BST reserved	NA	
	40h	not used								BST reserved	NA	
	3Fh	not used								BST reserved	NA	
	3Eh	not used								BST reserved	NA	
	3Dh	offset T (msb)				trimming				NA		
	3Ch	offset Z (msb)				trimming				NA		
	3Bh	offset y (msb)				trimming				NA		
	3Ah	offset x (msb)				trimming				NA		
	39h	offset T (lsb)	gain T			trimming				NA		
	38h	offset z (lsb)	gain z			trimming				NA		
	37h	offset y (lsb)	gain y			trimming				NA		
	36h	offset x (lsb)	gain x			trimming				NA		
Default Setting Registers	35h	SPI4	enable adv INT	new data INT	latch INT	shadow dis	wake up pause	wake up	control	1 0 0 0 0 0 0 b		
	34h	range<1:D>				bandwidth<2:D>				control	xxx 01 110 b	
	33h	customer reserved 2 <7:0>								status	13	
	32h	customer reserved 1 <7:0>								status	162	
	31h	any_motion_dur	HG hyst<2:D>				LG hyst<2:D>				settings	00 000 000 b
	30h	any motion thres<7:0>								settings	0	
	2Fh	HG dur<7:D>								settings	150	
	2Eh	HG thres<7:D>								settings	160	
	2Dh	LG dur<7:D>								settings	150	
	2Ch	LG thres<7:D>								settings	20	
	2Bh	alert	any motion	counter HG	counter LG	enable HG	enable LG	control	0 0 0 0 0 1 1 b			
	24h to 2Ah	not used								not used	NA	
	23h	not used								BST reserved	NA	
	22h	not used								BST reserved	NA	
	21h	not used								BST reserved	NA	
20h	not used								BST reserved	NA		
1Fh	not used								BST reserved	NA		
1Eh	not used								BST reserved	NA		
Operational Registers	1Dh	offset T				trimming				NA		
	1Ch	offset z				trimming				NA		
	1Bh	offset y				trimming				NA		
	1Ah	offset x				trimming				NA		
	19h	offset T	gain T			trimming				NA		
	18h	offset z	gain z			trimming				NA		
	17h	offset y	gain y			trimming				NA		
	16h	offset x	gain x			trimming				NA		
	15h	SPI4	enable adv INT	new data INT	latch INT	shadow dis	wake up pause	wake up	control	1 0 0 0 0 0 0 b		
	14h	range<1:D>				bandwidth<2:D>				control	xxx 01 110 b	
	13h	customer reserved 2 <7:0>								status	13	
	12h	customer reserved 1 <7:0>								status	162	
	11h	any_motion_dur	HG hyst<2:D>				LG hyst<2:D>				settings	00 000 000 b
	10h	any motion thres<7:0>								settings	0	
	0Fh	HG dur<7:D>								settings	150	
0Eh	HG thres<7:D>								settings	160		
0Dh	LG dur<7:D>								settings	150		
0Ch	LG thres<7:D>								settings	20		
0Bh	alert	any motion	counter HG	counter LG	enable HG	enable LG	control	0 0 0 0 0 1 1 b				
0Ah	st result	reset INT	update image	ee_w	self test 1	self test 0	soft reset	sleep	control	x 0 0 0 0 0 0 b		
09h	st result	alert phase	LG latched	HG latched	status LG	status HG	data	NA				
08h	temp<7:D>								data	NA		
07h	acc z<9:2> (msb)								data	NA		
06h	acc_z<1:0> (lsb)	new data z				data			NA			
05h	acc y<9:2> (msb)								data	NA		
04h	acc_y<1:0> (lsb)	new data y				data			NA			
03h	acc x<9:2> (msb)								data	NA		
02h	acc_x<1:0> (lsb)	new data x				data			NA			
01h	al version<3:0>				ml version<3:0>				data	NA		
00h	chip id<2:D>								data	--- 010 b		

Описание регистров микросхемы SMB380

Регистры контроля 0Ah, 0Bh, 14h, 15h.

Адрес регистра 0Ah

reserved	Reset_INT	Update_image	ee_w	Selftest_1	Selftest_0	Soft_reset	sleep
----------	-----------	--------------	------	------------	------------	------------	-------

Таблица 3. Описание битов регистра контроля 0Ah

Наименование	№ бита	Описание
reserved	7	Резерв
Reset_INT	6	Сброс прерывания. Прерывание сбрасывается при условии Reset_INT= 1
Update_image	5	Когда этот бит установлен в 1, все информационное наполнение EEPROM копируется в регистры отображения
ee_w	4	Используется, чтобы разрешить доступ к EEPROM и регистрам настройки параметров
Selftest_1	3	Команда самопроверки. Эта команда не генерирует электростатические силы в элементе MEMS, но используется, чтобы проверить, что функция обработки прерываний работает правильно
Selftest_0	2	Команда самопроверки. Используется электростатические силы, чтобы переместить общий электрод MEMS. Результат самопроверки может быть проверен, читая st_result
Soft_reset	1	SMB380 сбрасывается при установке этого бита в 1. Эффект идентичен сбросу включения питания
Sleep	0	Этот бит переводит датчик в режим ожидания

Адрес регистра 0Bh

alert	Any_motion	counter_HG <5:4>	counter_LG <3:2>	Enable_LG	Enable_HG
-------	------------	------------------	------------------	-----------	-----------

Таблица 4. Описание битов регистра контроля 0Bh

Наименование	№ бита	Описание
Alert (тревога)	7	Если этот бит будет = 1, то критерий any_motion установит SMB380 в аварийный режим. Этот бит может быть замаскирован enable_adv_INT
Any_motion (любое движение)	6	Этот бит дает возможность любым критериям движения генерировать прерывание. Этот режим не может быть включен одновременно с режимом Alert. Бит может быть замаскирован enable_adv_INT
Counter_HG	4,5	Биты управления счетчиком событий, формирующих прерывание по высокому g
Counter_LG	2,3	Биты управления счетчиком событий, формирующих прерывание по низкому g
Enable_LG	1	Этот бит дает возможность критериям LG_thres генерировать прерывание
Enable_HG	0	Этот бит дает возможность критериям HG_thres генерировать прерывание

Адрес регистра 14h

reserved <7:5>	Range <4:3>	Bandwidth <2:0>
----------------	-------------	-----------------

Таблица 5. Описание битов регистра контроля 14h

Наименование	№ бита	Описание
reserved	5-7	Не используется
Range (диапазон)	3,4	Эти два бита используются для выбора диапазона ускорения. 00 – ±2 g; 01 – ±4 g; 10 – ±8 g; 11 – код запрещен
Bandwidth	0-2	Эти три бита определяют полосу пропускания цифрового фильтра аналого-цифрового преобразователя

Адрес регистра 15h

SPI4	Enable_adv_INT	New_data_INT	Latch_INT	Shadow_dis	Wake_up_pause <2:1>	Wake_up
------	----------------	--------------	-----------	------------	---------------------	---------

Таблица 6. Описание битов регистра контроля 15h

Наименование	№ бита	Описание
SPI4	7	Бит SPI4 используется, чтобы выбрать правильный протокол SPI (с тремя или с четырьмя проводами). Значение по умолчанию, сохраненное в EEPROM, является SPI4=1 (SPI с четырьмя проводами)
Enable_adv_INT	6	Этот бит используется, чтобы отключить продвинутые служебные биты прерывания (any_motion, Alert). Если enable_adv_INT=0, установка этих режимов не оказывает никакого эффекта на работу датчика
New_data_int	5	Если этот бит будет установлен в 1, то прерывание будет установлено, когда значения ускорения по всем трем осям будут обновлены
Latch_INT	4	Если этот бит установлен в 1, прерывание может быть сброшено только установкой бита reset_INT (регистр 0Ah, бит 6). Когда этот бит = 0, прерывания устанавливаются и снимаются непосредственно SMB380, без участия микроконтроллера
Shadow_dis	3	При установке этого бита блокируется обновление данных MSB, во время чтения младшего байта
Wake_up_pause	1,2	Эти биты определяют продолжительность фазы бездействия между каждым автоматическим пробуждением
Wake_up	0	Этот бит автоматически переключает акселерометр из режима ожидания в рабочий режим после задержки, определяемой битами wake_up_pause

Регистры состояния (статуса) 09h, 12h, 13h.

Адрес регистра 09h

St_result	Not used <6:5>	Alert_phase	LG_latched	HG_latched	Status_LG	status_HG
-----------	----------------	-------------	------------	------------	-----------	-----------

Таблица 7. Описание битов регистра статуса 09h

Наименование	№ бита	Описание
St_result	7	Бит результата самотестирования selftest_0. Если st_result=1, тест прошел успешно
Not used	5,6	Не используется
Alert_phase	4	Этот бит устанавливается, когда SMB380 переходит в режим готовности, и любой критерий движения был обнаружен
LG_latched	3	Эти биты состояния устанавливаются, когда соответствующие критерии были выполнены. Когда и высокие ускорения и низкие пороги ускорения разрешены, эти биты могут использоваться микропроцессором, чтобы определить, какие критерии вызвали прерывание
HG_latched	2	
Status_LG	1	Эти биты состояния устанавливаются, когда соответствующие критерии были выполнены. Они автоматически сбрасываются SMB380, когда критерии исчезают
status_HG	0	

Адреса регистров 12h,13h

customer_reserved 2 <7:0>
Customer_reserved 1 <7:0>

Таблица 8. Описание битов регистров статуса 12h,13h

Наименование	№ бита	Описание
customer_reserved 2	0-7	Используется на усмотрение разработчика
Customer_reserved 1	0-7	Используется на усмотрение разработчика

Регистры установки параметров прерывания 0Ch – 11h.

Эти регистры позволяют установить параметры, формирующие логику прерывания микросхемы. С их помощью можно установить порог и гистерезис низкого и высокого уровней ускорения, а также длительность превышения пороговых уровней, после которых формируется сигнал прерывания. Более подробно особенности программирования этих регистров изложены в [1].

Адрес регистра 11h

Any_motion_dur <7:6>	HG_hyst <5:3>	LG_hyst <2:0>
----------------------	---------------	---------------

Таблица 9. Описание битов регистра 11h

Наименование	№ бита	Описание
Any_motion_dur	6,7	Используется, чтобы фильтровать конфигурацию движения
HG_hyst	3-5	Пороговый гистерезис высокого g, определяет уровень высокого g и его гистерезис
LG_hyst	0-2	Пороговый гистерезис низкого g используются, чтобы обнаружить свободное падение

Адреса регистров 0Ch – 10h

Any_motion_thres <7:0>
HG_dur <7:0>
HG_thres <7:0>
LG_dur <7:0>
LG_thres <7:0>

Таблица 10. Описание битов регистров установки параметров прерывания 0Ch - 10h.

Наименование	№ бита	Описание
Any_motion_thres	0-7	Используется, чтобы фильтровать конфигурацию движения
HG_dur	0-7	Пороговая продолжительность высокого g
HG_thres	0-7	Порог высокого g. Определяет уровень высокого g
LG_dur	0-7	Пороговая продолжительность низкого g
LG_thres	0-7	Порог низкого g. Используется, чтобы обнаружить свободное падение

Регистры данных 00h – 08h

Адрес регистра 00h

unused <7:3>	chip_id <2:0>
--------------	---------------

Таблица 11. Описание битов регистра 00h

Наименование	№ бита	Описание
unused	3-7	Не используется
chip_id	0-2	Тип микросхемы. Для SMB380 этот код установлен 010b (2h)

Адрес регистра 01h

al_version <7:4>	ml_version <3:0>
------------------	------------------

Таблица 12. Описание битов регистра 01h

Наименование	№ бита	Описание
al_version	4-7	Биты используются, чтобы идентифицировать номер версии микросхемы
ml_version	0-3	

Адрес регистров 02h, 03h

Acc_x <7:0> msb		
Acc_x lsb <7,6>	unused <5:1>	New_data_x

Таблица 13. Описание битов регистров 02h, 03h

Наименование	№ бита	Описание
Acc_x msb	0-7	Значение ускорения по оси X, старшие биты
Acc_x lsb	6,7	Значение ускорения по оси X, младшие биты
unused	1-5	Не используется
New_data_x	0	Флаг обновления данных в регистрах Acc_x

Адрес регистров 04h, 05h

Acc_y <7:0> msb		
Acc_y lsb <7,6>	unused <5:1>	New_data_y

Таблица 14. Описание битов регистров 04h, 05h

Наименование	№ бита	Описание
Acc_y msb	0-7	Значение ускорения по оси Y, старшие биты
Acc_y lsb	6,7	Значение ускорения по оси Y, младшие биты
unused	1-5	Не используется
New_data_y	0	Флаг обновления данных в регистрах Acc_y

Адрес регистров 06h, 07h

Acc_z <7:0> msb		
Acc_z lsb <7,6>	unused <5:1>	New_data_z

Таблица 15. Описание битов регистров 06h, 07h

Наименование	№ бита	Описание
Acc_z msb	0-7	Значение ускорения по оси Z, старшие биты
Acc_z lsb	6,7	Значение ускорения по оси Z, младшие биты
unused	1-5	Не используется
New_data_z	0	Флаг обновления данных в регистрах Acc_z

В состав микросхемы SMB380 входит схема измерения температуры. Температурная разрешающая способность – 0,5°C/LSB. Код 00h – самая низкая температура, которой является -30°C. Это минимальное значение может быть изменено коррекцией байта offset_T (смещение). Пример кода регистра 08h при разных значениях температуры:

-30°C: 0000000b (00h)
 0°C: 00011110b (1Eh)
 97°C: 01111111b (7Fh)

Адрес регистра 08h

Temp <7:0>

Таблица 16. Описание битов регистра 08h

Наименование	№ бита	Описание
Temp	0-7	Значение температуры

Регистры коррекции результатов измерения ускорения и температуры

Эти регистры защищены от случайной записи. Запись в них возможна только после установки бита ee_w в регистре 0Ah. Чтение этих регистров возможно без всяких ограничений.

Описание битов регистров результатов измерения 16h – 1dh приведено в таблице 17.

Адреса регистров 16h – 1dh

Offset_T <7:0>	
Offset_z <7:0>	
Offset_y <7:0>	
Offset_x <7:0>	
Offset_T <7:6>	gain_T <5:0>
Offset_z <7:6>	gain_z <5:0>
Offset_y <7:6>	gain_y <5:0>
Offset_x <7:6>	gain_x <5:0>

Таблица 17. Описание битов регистров 16h – 1dh

Наименование	№ бита	Описание
Offset_T	6,7; 0-7	Смещение диапазона измерения температуры
Offset_z	6,7; 0-7	Смещение диапазона измерения по оси z
Offset_y	6,7; 0-7	Смещение диапазона измерения по оси y
Offset_x	6,7; 0-7	Смещение диапазона измерения по оси x
gain_T	0-5	Коррекция усиления результата измерения температуры
gain_z	0-5	Коррекция усиления результата измерения по оси z
gain_y	0-5	Коррекция усиления результата измерения по оси y
gain_x	0-5	Коррекция усиления результата измерения по оси x

Тороидальные трансформаторы и индуктивности для устройств связи и передачи данных

Трансформаторные модули

Серия FCJ. Сдвоенные трансформаторы для коаксиальных кабелей 75 Ом и витой пары 150 Ом

Номер изделия	OCL (мкГн) мин.	$R_{cu}P$ (мОм)	C_{ww} (пФ) макс.	T (нс) макс.	L_1 (мкГн) макс.	U_p (В)
FCJ-7.5	7.5	200	5.0	0.5	0.10	2000
FCJ-15	15	200	5.0	0.8	0.10	2000
FCJ-30	30	200	5.0	1.8	0.10	2000
FCJ-60	60	200	5.5	2.0	0.10	2000

Серия TCJ. Трансформаторы для компьютерных сетей 150 Ом TwiPair Cable Dual Gigabit

Номер изделия	OCL (мкГн)	R_{cu} (мОм)	T (нс) макс.	F (МГц)	U_p (В)
TCJ-5.5-A	5.50	210	350	<2.5	1500
TCJ-5.5-B	5.50	210	280	<2.5	1500

Серия TDJ. Импульсные трансформаторы общего назначения

Номер изделия	OCL (мкГн) $\pm 30\%$	L_1 (мкГн) макс.	C_c (пФ) макс.	$R_{cu}P$ (мОм)	$R_{cu}S$ (мОм)
TDJ-30-16A	30	0.35	8	110	110
TDJ-50-16A	50	0.40	9	150	150
TDJ-100-16A	100	0.35	10	150	150
TDJ-200-16A	200	0.45	15	210	210
TDJ-500-16A	500	0.60	25	330	330
TDJ-30-16B	30	0.60	5	170	85
TDJ-50-16B	50	0.70	6	220	110
TDJ-100-16B	100	0.60	7	220	110
TDJ-200-16B	200	0.80	10	310	185
TDJ-500-16B	500	1.00	13	500	250

Серия TGJ. Развязывающие трансформаторы общего назначения

Номер изделия	OCL (мкГн) $\pm 30\%$	L_1 (мкГн) макс.	C_c (пФ) макс.	T (нс) макс.	$R_{cu}P$ (мОм)	$R_{cu}S$ (мОм)	$R_{cu}T$ (мОм)
TGJ-50-6C	50	0.5	18	5.6	110	110	120
TGJ-200-6C	200	0.3	18	4.2	210	210	240
TGJ-500-6C	500	0.4	32	5.3	330	330	390
TGJ-2000-6C	2000	0.8	37	8.2	690	690	810
TGJ-5000-6C	5000	1.3	60	10.5	1370	1370	130
TGJ-200-6G	200	0.8	8	3.2	210	105	105
TGJ-500-6G	500	1.1	11	5.6	330	165	185
TGJ-2000-6G	2000	1.8	19	11	690	345	345
TGJ-5000-6G	5000	3.6	33	16	1100	550	550
TGJ-200-6D	200	0.3	18	4.2	210	210	—
TGJ-500-6D	500	0.4	32	5.3	300	330	—
TGJ-2000-6D	2000	0.8	37	8.2	690	690	—
TGJ-200-6H	200	0.8	8	3.2	300	150	—
TGJ-500-6H	500	1.2	12	5.6	330	185	—
TGJ-2000-6H	2000	1.8	19	11	690	345	—



ЗАО "Промэлектроника" получила статус официального дистрибьютора компании NT Magnetics – производителя тороидальных трансформаторов и компонентов на тороидальном сердечнике торговой марки TALEMA. TALEMA – мировой лидер в производстве тороидальных трансформаторов и индуктивных компонентов на тороидальном сердечнике.

Более подробную техническую информацию можно найти на сайтах <http://www.ntmagnetics.cz/ru/index.html> и <http://www.promelec.ru>

Для публикации бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской литературы их текст можно присылать а письме по адресу: РБ, 220015, г. Минск-15, а/я 2, на адрес электронной почты rl@radlollga.com или продиктовать по телефону а г. Минск (+375-17) 251-70-86 с 11.00 до 18.00.

Куплю:

- принципиальную схему радиоприемника на 4-е диапазона ДВ, СВ, КВ, УКВ на микросхеме ВА4210, μ РС1018С;
- кинескоп 61ЛК4С или его импортный аналог;
- многоканальный переключатель галетный или ползунковый на четыре положения, на каждом переключении шесть контактных групп по 12 контактов. Общее количество контактов 48.
225401, г. Барановичи, ул. Пярковая, 20/25.
Тел. 8-0163-40-83-75.

Продаю реле РЭС44 (герконовые - 3 геркона, 2 обмотки), реле РПУ 0, конденсаторы, платы (ЗИП) на распылку, модули МВП к телевизорам 2-го поколения, телевизор Юность 402 на запчасти и др. Все б.у.
E-mail: dr.dlgger@tut.by

Продаю приборы радиоизмерительные. Широкий ассортимент. Список имеющихся остатков по запросу.
E-mail: shalygin@ukrpost.net
Тел. +38050 9550212

Продаю трансформатор сетевой. Вторичные обмотки: 2х6.4 В (4.7 А); 2х59.5 В (0.5 А); 2х43.5 В (0.38 А); 6.4В (1.5 А); 6.4В (0.3 А). Габаритная мощность 180 Вт.
E-mail: dr.dlgger@tut.by

Куплю слаботочные реле типа РЭС-6, 9, 10, 15, 22, 32 и других, можно бу, но рабочие в количестве 20 шт., осциллограф С1-114 или подобный универсальный двухлучевой.
E-mail: Aleks585@yandex.ru
Тел. 512-70-35 (МТС). Александр.

Ищу схему генератора ГЗ-118.
E-mail: ml77@mail.ru

Продаю:
Акустику С-90, динамики 4А32, 75ГДН, динамики ВЧ 1А22, 10ГИ1.
Подвесные системы новые с динамиками 2А11 (50 см) и 4А28 (26 см).
Усилители Корвет 068, Одиссей 010, Амфитон двухлучевой.

Куплю:
Проигрыватель виниловых дисков Электроника Б1-01, Корвет 038, проигрыватель CD Pioneer 6-9 серии.
Тел. 8-029-595-04-32, в Витебске.

Куплю генераторные лампы ГУ-88А с хранения.
E-mail: oxta1@yandex.ru

Подарю:

1. Компьютер "Синклер-128" 3 комплекта, есть программы (сделал сам) на кассетах и дисках (более трехсот 5-ти дюймовых).
2. Компьютер "Орион" (сделал сам).
3. Компьютер "РК-86" + "чемодан" магнитофонных кассет программного обеспечения (сделал сам).
4. Компьютер "Специалист", есть программы (сделал сам).
5. Компьютер "Корвет".
6. Компьютер 80386 – системный блок.
7. Компьютер 80486 – системный блок.
8. Компьютер intel 200 МГц – системный блок, с принтером CM6337.
9. Компьютер ЕС1842 с принтером, но без монитора.
10. Компьютер "БК-0011", есть программы.
11. Компьютер "Корвет" – 2 комплекта, нет программ.
12. Материнские платы "ASUS", б/в процессора и памяти.
13. Материнские платы "LOCALBUS", без процессора и памяти.
14. Принтер "Консул".
15. Принтер "ROBOTRON" узкий, интерфейс Центроникс.
16. Принтер "ROBOTRON" широкий, интерфейс RS-232.
17. Мониторы "Кодис-М", "SAMSUNG" – 14 дюймов.
18. Лампы: триоды, двойные триоды, двойные диоды, индикаторы настройки и т.п. – три ящика радиотехнической "мишуры".
E-mail: kessandr1@yuv.ru

Подарю различные радиодетали.
Приобрету широкодиапазонный приемник.
Тел. в Минске 328-51-18, Георгий Петрович.

Организация купит вольтметр В7-27 (в Минске).
Тел. 8-029-769-06-77 (МТС), Сергей.

Продаю осциллограф С1-96.
Тел. 8-029-751-51-41 (МТС), Александр.

Предлагаю электронные лампы-пентоды: 2К2М - 50 шт., 2Ж27Л - 20 шт. и др.
Тел. 80674514127, г. Одесса.
E-mail: mvrchuk-1976@mail.ru

Подарю радиолюбительскую литературу прошлых лет выпуска.
Тел. в Минске 284-36-68, Александр Станиславович.

Куплю генераторные лампы ГУ-66А - 5 шт., ГУ-68А - 2 шт. Можно без улаковки. Главное, чтобы не были в эксплуатации.
E-mail: rer5@mail.ru

Куплю приборы ГУ, ГС, ГК, ГМИ и другие.
E-mail: den_lk@tut.by

Продаю очень дешево ТВ Горизонт 54СТВ655 (в неисправном состоянии), кинескоп в отличном состоянии.
Два монитора ЭЛТ (в неисправном состоянии).
г. Минск, тел. 8-029-772-51-80 (МТС), Павел.

Продаю:
- Переносная р/станция Standart HX3508. Диапазон 156.025 – 163.275 МГц. Мощность 1-5 Вт.
- Р- 123М. Диапазон 20 – 51.5 МГц. Мощность 20 Вт.
- Самодельный линейный усилитель для люб. р/ст. Мощность – 100 Вт. Диапазон 10; 1,9; 3,5; 7, 14, 21, 28.
- Р/ст "Вега" Р-622 для музея. Морская р/станция СВЧ. 300 МГц (экспериментальная).
- ВЧ генератор Г4-18А.
- Прибор для тренировки радистов "Ручеек".
- ДП-5А – Радиометр - рентгенометр.
- ОП генератор "Ландыш".
- ОП генератор "Геоцинт".
- Спутниковый аналоговый приемник Digital Satellite Receiver (SHINING STAR - BOX).
- Справочники и схемы телевизоров прошлых лет.
Куплю:
- Малогабаритный трансивер - зарубежный, можно самодельный с хорошими характеристиками. Нв дорого.
E-mail: faddeey@yandex.ru

Продаю испытатель маломощных транзисторов и диодов Л2-54, состояние нового (все пломбы стоят, почти ни разу не использовался), с документами.

Обоснованный и разумный торг уместен.

E-mail: berx@tut.by
Тел. 8-029-5070579 (МТС).
Тел. 8-044-5182310 (VELCOM).

Куплю Р-130 с согласующим устройством или Р-143, желательно переделанную, цифровую шкалу, лестничные кварцевые фильтры.
Тел. моб. 8 029 508-66-49 (МТС), Алексей Андреевич.

Продаю радиоприемники "Рвкорд" 50-х годов, в рабочем состоянии.
Тел. моб. 8 029 774-26-05 (МТС).

ПРЕДЛАГАЮ:

- 1) «Сборник радиотехнических конструкций» на CD диске в PDF формате.
 - 2) Книга «Радиотехнические технологии» в твердом переплете, изд. «На Чехова».
 - 3) Книга «Радиолюбительские конструкции».
- Автор статей – Коновалов Владимир.
Заказы направлять по адресу: 664043, г. Иркутск-43, а/я 380.
Коновалов В.П.
Расходы с пересылкой составляют по 120 рублей.

Республика Беларусь,
220015, г. Минск-15, а/я 2
rl@radioliga.com
www.radioliga.com

Подписка - 2009

Подписку можно оформить в любом почтовом отделении по месту жительства.
Возможно произвести подписку, начиная с любого месяца.

В почтовых отделениях

Читатели Беларуси могут подписаться на журнал по каталогам:

"Белпочта" (подписной индекс – 74996);

"Белсоюзпечать" (подписной индекс – 74996).

Читатели России могут подписаться на журнал по каталогам:

"Почта России" (подписной индекс – 60225);

"Роспечать" (подписной индекс – 74996);

"Интерпочта" (подписной индекс – 3800).

Читатели стран СНГ могут подписаться на журнал по своим национальным каталогам (подписной индекс – 74996).

В каталогах всех стран подписные индексы не изменяются.

Из редакции

Приобрести имеющиеся в наличии отдельные номера журнала, а также подписаться на любой период, можно через редакцию.

Для этого жителям Беларуси нужно перевести на наш расчетный счет соответствующую сумму, а на бланке перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью.

В графе "Для письменного сообщения" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера журнала Вы заказываете.

Организации при оплате платежным поручением могут предварительно заказать счет-фактуру.

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие.

Текущие цены приведены в таблице.

Наложенным платежом редакция журналы не высылает!

Год, номера	Стоимость с пересылкой	
	Беларусь (белорусские рубли)	Международные отправления (российские рубли)
2004 (9 номеров; №8, 11-12 - нет)	15000	480
2005 (1 номер)	2700	80
2005 (11 номеров; №9 - нет)	19000	680
2006 (1 номер)	3000	85
2006 (12 номеров)	22000	750
2007 (1 номер)	3500	90
2007 (10 номеров, №4 и №11 - нет)	30000	850
2008 (1 номер)	3800	95
2009 (1 номер)	4100	110

В наличии имеются отдельные номера журналов "Радиолобитель" и "Радиолобитель. КВ и УКВ" за 2001-2004 гг.

Электронный архив

Для получения архива жителям Беларуси нужно перевести на наш расчетный счет 19320 руб, на бланке перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письменного сообщения" необходимо написать "Архив". Срок отправки – по перечислению.

Акция действительна в текущем году. Необходимое условие – сохранение подписных купонов на 2009-й год.

При отправке копии купона в редакцию укажите почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью.

Информация для предприятий

Редакция предлагает публикацию на страницах, а также на сайте журнала "Радиолобитель" объявлений от организаций различных форм собственности о продаже готовых изделий, комплектующих и сопутствующей продукции, оказываемых услугах по сборке, монтажу, настройке, обслуживанию и т.п. различной радиотехники, имеющихся вакансиях, а также резюме от частных лиц.

Контактная информация

Более подробную информацию можно получить:

- по телефону в г. Минске +375 17 251-70-86, +375 29 350-55-56, +375 29 509-55-56, +375 29 634-92-80.

- по E-mail: rl@radioliga.com

Реквизиты

ИЧУП "Радиолига", УНН 190549275, р/с 3012000036352, код 603 в филиале №510 АСБ "Беларусбанк" г. Минска.

Игра "Защити Землю-2"

(см. страницы 26-28)

0. Он музыку разную преобразует и в "цифре" ее меломанам дарует.

1. Простое устройство – "сети" не боится, и от нечего делать в цепи переменного тока "полярность" определяет.

2. Без него диполь "в отключке", и "метелка" зря метет. И в приемник от антенны по нему сигнал течет.

3. Он нужен схеме частным от деления, ему сигнал усилить не с руки. Готов он все входное напряжение ослабить на порядок, два или три.

4. Пять букв – фамилия француза и в них же измеряют ток. Затем добавить нужно точно: 100 сантиметров – в один слог. (Загадка - шарада).

5. AM-посылки быстро "выправляются", сигнал НЧ на выходе полезный получается.

Ремонт зависания монитора IIYAMA ProLite E481S

(см. страницы 54-55)

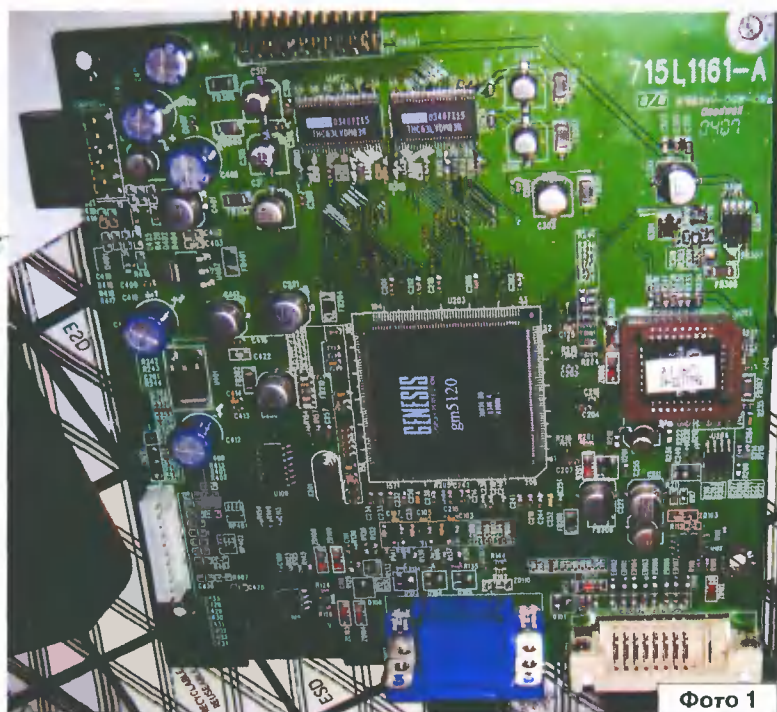


Фото 1

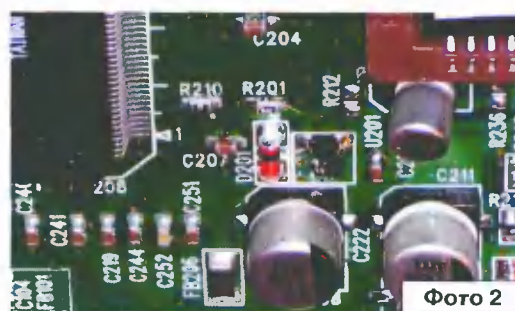


Фото 2



Фото 3