

07(233)/2010

Издается с января 1991 г.

Учредитель и издатель журнала:
ИЧУП "РАДИОЛИГА"

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
(свид. о гос. рег. СМИ № 684 от 12.10.2009 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@radioliga.com
<http://www.radioliga.com/>

Адрес редакции:
Минская обл., Минский р-н,
пос. Привольный, ул. Мира, 20-10
Тел./факс (+375-17) 251-70-86

Подписано к печати 12.07.2010 г.
Формат 60x84/8 8 усл. печ. л.
Бумага газетная.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "ЮСТМАЖ",
г. Минск, ул. Калиновского, 6, Г 4/К, ком. 201.
Лицензия 02330/0552734 от 31.12.2009 г.
Заказ №893
Тираж 1500
Цена свободная.

Все права закреплены. Любая часть данного издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения редакции журнала. При цитировании – ссылка на журнал обязательна.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Позиция редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций.

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

Редакция не несет ответственности за содержание и авторский оформительский стиль рекламных публикаций и объявлений.

Редакция оставляет за собой право вступать в переписку с авторами и читателями по усмотрению.

© Радиолобитель

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

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

"РЛ": ЛИСТАЯ СТРАНИЦА

- 5 *Е.Л. Яковлев.* Милливольтметр
6 *Е.Л. Яковлев.* Простой индикатор уровня радиоактивного излучения

АВТОМАТИКА

- 8 *Дмитрий Дмитренко.* Охранная GSM-сигнализация для дома, дачи, гаража
12 *Александр Маньковский.* Преобразователи однофазного напряжения в трехфазное

Возвращаясь к напечатанному

- 14 *Александр Оздобихин.* Простое напоминающее устройство ("РЛ", №6/2010, с. 19-21)

АВТОЛЮБИТЕЛЮ

- 15 *Олег Алейник.* Автомобильный регулятор светодиодной подсветки

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 16 *Александр Черномырдин.* Простое зарядное устройство для гелевых АКБ

ИЗМЕРЕНИЯ

- 18 *Петр Бобонич.* Простой тестер радиолобителя

КОМПЬЮТЕР РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

- 19 *Елена Бадло, Сергей Бадло.* OPC клиент - сервер своими руками. Часть 3 или... Интеграция GSM модема в любую SCADA

МАСТЕР КИТ

- 26 *Олег Тётушкин.* Подключение термодатчиков к комплексу ВМ93xx
7 Сверкающий стакан МТ5002
18 Шагомер с анализатором жировой ткани МТ4060

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 30 *Александр Оздобихин.* Игра "Защити ниву"

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- 35 *Алексей Филипович.* Альтернативная прошивка набора NM8036. Часть первая: Часы-термометр

РАДИОПРИЕМ

- 40 *Василий Гуляев.* Радиовещание в стране Атаюрка
43 *Александр Грачев, UA6AGW.* Активные входные цепи

РЛ ТЕХНОЛОГИИ

- 47 *Михаил Бараночников.* Радиолобителю о медицинских приборах индивидуального пользования

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- 52 *Роман Абраш.* Книга по работе с WinAVR и AVR Studio
58 Усилитель для головных телефонов класса AB1A1308D

КНИЖНАЯ ЛАВКА

- РНТБ предлагает новые издания**
60 Автоматизированное проектирование
62 Список торговых точек РУП "Белсоюзпечать", принимающих заказ на периодические издания в г. Минске

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 63
64 "РЛ" - ИНФО

Подписка на журнал предлагается всеми отделениями связи.

Подписной индекс по каталогу БЕЛПОЧТА 74996

Подписной индекс по каталогу БЕЛСОЮЗПЕЧАТЬ 74996

Подписной индекс по каталогу РОСПЕЧАТЬ 74996

Подписной индекс по каталогу ПОЧТА РОССИИ 60225

Подписной индекс по каталогу ИНТЕРПОЧТА 3800



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 предложила коммунальным службам, индивидуальным пользователям и корпоративным заказчикам новые средства для управления энергопотреблением

Новое домашнее решение и обновленные технологии для “умных” подключенных зданий расширяют предложения Smart Grid, сокращают потребление энергии и снижают энергетические расходы

29 июня 2010 года Cisco анонсировала новые технологии, которые расширяют недавно объявленный портфель решений Connected Grid и помогают индивидуальным пользователям и корпоративным заказчикам лучше следить за потреблением энергии и управлять им, а также сокращать энергетические расходы и выбросы углеродов, в том числе с помощью простого в использовании интерфейса для домашней среды. В состав решения Cisco для управления домашней энергетикой (Cisco® Home Energy Management Solution) входят контроллер домашнего энергопотребления (Home Energy Controller) и услуги управления энергопотреблением Cisco Energy Management Services, которые должны доставляться коммунальными службами и помогать потребителям надежно и безопасно анализировать и регулировать домашнее энергопотребление.

Кроме того, Cisco объявила важные новшества для “умных” подключенных зданий (Smart Connected Buildings), включая новые решения Cisco Network Building Mediator Manager 6300 для централизованного управления “умными” подключенными зданиями на глобальных предприятиях и Cisco Network Building Mediator 3.1 для связи между множеством разнородных систем автоматизации и протоколов с помощью IP. Эти решения повышают интеграцию и прозрачность энергетических потоков на объектах недвижимости и ИТ-системах.

По мнению руководства компании Cisco, сетевые технологии могут изменить способы управления энергией и решения экологических проблем во всем мире. Стратегия Cisco состоит в том, чтобы предложить комплексную, основанную на открытых стандартах коммуникационную платформу для поддержки новых моделей управления распределением и потреблением энергии. Сотрудничая с коммунальными службами и партнерской экосистемой, Cisco надеется построить энергетическую инфраструктуру XXI века, несущую людям множество экономических и экологических преимуществ.

В рамках этой стратегии Cisco объявила новые средства управления спросом, которые стали критически важной частью семейства продуктов Cisco Connected Grid, предназначенных для решения энергетических проблем. Эти средства помогут коммунальным службам более надежно и эффективно доставлять электроэнергию от генерирующих предприятий до корпоративных и домашних потребителей.

Решения для дома

В состав предназначенного для коммунальных служб решения для управления домашней энергетикой Cisco Home Energy Management входит контроллер домашнего энергопотребления Home Energy Controller (CGH-100) с настольным дисплеем, позволяющим потребителю принимать взвешенные решения и разрабатывать правила и графики использования энергии на основе получаемых в реальном времени и исторических данных об энергопотреблении всего жилища и отдельных домашних устройств.

Жидкокристаллический экран контроллера позволяет потребителю видеть и контролировать периферийные устройства, подключенные к теплоэлектросетям (термостаты, “умные”

розетки и “умные” устройства будущего вроде холодильников и водонагревателей).

Контроллер координирует работу различных домашних сетей и поддерживает необходимые для этого сетевые протоколы, такие как ZigBee, Wi-Fi и ERT (Encoder Receiver Technology – технология кодирования для приемных устройств).

С помощью решения Cisco Home Energy Management коммунальные службы расширят функциональность “умных” счетчиков и предоставят домашним потребителям более подробную информацию для управления энергопотреблением вплоть до уровня отдельных устройств. При этом заказчики и коммунальные службы смогут координировать новые тарифные планы и услуги управления, автоматизируя управление энергопотреблением на дому.

Cisco также анонсировала услуги управления энергопотреблением (Energy Management Services), предоставляемые на правах хостинга. С их помощью коммунальные службы смогут управлять данными, поступающими от тысяч домов, и интегрировать эти данные со своими внутренними приложениями back-end. Услуги этого типа дополняют существующие сервисные предложения Cisco, которые помогают коммунальным службам планировать, строить и эксплуатировать конвергентную коммуникационную инфраструктуру для автоматизации распределения энергии по сетям Connected Grid.

Решение Cisco Home Energy Management будет внедряться новаторскими коммунальными службами (такими как Duke Energy), с которыми у Cisco подписаны соглашения о стратегическом сотрудничестве и продвижении технологии Smart Grid.



Исследования показывают, что технология способна повысить эффективность использования энергии конечными потребителями. По данным аналитической компании IDC, когда человеку предоставляют данные о потреблении энергии в реальном времени, он сокращает ее потребление на 4-15 процентов. Кроме того, исследование Zogby International показало, что 74 процента американцев готовы изменить методы энергопотребления, если получат для этого необходимые технологические решения.

Контроллер домашнего энергопотребления разработан как глобальное решение для мирового рынка, но на первых порах (начиная с лета текущего года) будет устанавливаться только в Северной Америке. Он входит в состав нового семейства продуктов Cisco Connected Grid, которое дает возможность полностью реализовать концепцию Smart Grid. В рамках этой концепции в мае 2010 года компания объявила технологии для автоматизации подстанций, которые помогут коммунальным службам лучше управлять передачей и распределением электроэнергии.

Корпоративное управление энергией для “умных” подключенных зданий

Cisco Network Building Mediator Manager 6300 – важная часть инициативы Cisco для “умных” подключенных зданий (Smart Connected Buildings), которая радикально меняет способы строительства, эксплуатации и использования жилых домов и офисных помещений. Это новое решение позволяет корпорациям подключать, отслеживать, агрегировать и контролировать распределенные сети с устройствами Cisco Network Building Mediators в сотнях, если не тысячах зданий и интегрировать системы жизнеобеспечения зданий с центральным корпоративным порталом.



Предоставляя организациям возможность централизованного управления географически распределенными зданиями по IP-сети, Cisco Network Building Mediator Manager повышает эффективность управления распределенной недвижимостью. Заказчик получает практичные инструменты для сокращения общего потребления энергии и системных простоев. Кроме того, новая система может передавать предупреждения для профилактического обслуживания критически важного оборудования.

К числу важнейших компонентов Cisco Network Building Mediator Manager относится глобальный навигатор. Он позволяет заказчику видеть, как работают все его помещения и распределенные устройства, получать от них предупреждения и управлять событиями централизованным образом.

В состав Cisco Network Building Mediator Manager входят инструментальные средства для составления глобальных расписаний и установки заданных значений для всех корпоративных устройств. В результате повышается уровень стандартизации и эффективности эксплуатации корпоративных зданий и управления ими. Глобальные унифицированные расписания можно применять во всех корпоративных зданиях на любых подсистемах. Графическая же индикация позволяет легко отслеживать состояние критически важных систем, включая отопление, вентиляцию, кондиционирование, освещение и измерения.

Кроме этого, новое решение Cisco Network Building Mediator 3.1 предоставит заказчику высокопроизводительные функции для оптимизации работы Cisco Network Building Mediator Manager 6300. Среди них – расширенная поддержка протокола автоматизации, усовершенствованные функции VACnet и поддержка протокола EIB (KNX/IP), укрепление информационной безопасности с помощью модулей PAM (Pluggable Authentication Modules – *съёмные модули*

аутентификации) и интеграция с интерфейсом API Cisco EnergyWise, а также поддержка протокола Cisco EnergyWise SNMP.

Как и для других перспективных технологий, Cisco разработала сфокусированную целенаправленную стратегию поэтапного вывода новых решений на глобальные рынки.

“Коммунальные службы повсюду переходят к более современной, эффективной и экологичной энергетической инфраструктуре, - говорит Пол Фултон (Paul Fulton), генеральный менеджер подразделения Cisco Prosumer Business Unit/ Cisco Smart Grid. - Важным подспорьем в этом процессе может стать решение Cisco для управления домашней энергетикой. Оно позволит коммунальным службам предоставлять своим потребителям возможность выбора методов использования энергии, поможет им понять плюсы и минусы тарифов, привязанных к определенному времени суток, и даст возможность контролировать собственную энергетическую эффективность. Контроллер Cisco Home Energy Controller с простым и элегантным интерфейсом станет виртуальным энергетическим помощником любого пользователя. Он предоставит ему ценную информацию о потреблении энергии и расширит свободу выбора”.

“Энергетические потребности коммерческих зданий, - считает вице-президент Cisco Санджип Видж (Sandeep Vij, возглавляет подразделение конвергентных строительных систем), - занимают огромную долю в общемировом потреблении энергии. Предоставление руководителям, специалистам и ИТ-отделам четкой и ясной информации об энергетических потоках в реальном времени - первый шаг к более разумному управлению зданиями. Cisco выводит стратегию Connected Grid на новый уровень с помощью решения Cisco Network Building Mediator Manager, которое позволяет небольшим коллективам принимать активные решения по управлению множеством зданий через простой пользовательский интерфейс. Поддерживая эффективный мониторинг множества разнородных систем автоматизации и протоколов и управляя ими через IP-сеть, Cisco реализует стратегию “сеть как платформа” в области устойчивого управления недвижимостью и информационными технологиями”.

“Управление потреблением энергии в домашней среде - важный шаг на пути предоставления потребителю новых энергетических возможностей, которые нынешние аналоговые электросети поддержать не могут, - считает Джанна Мэйнс (Gianna Manes), старший вице-президент и главный директор по работе с потребителями из компании Duke Energy. - Заказчики хотят сокращать энергетические расходы, причем без лишних затруднений. Опыт Cisco в области IP-сетей и открытых систем дает уверенность в том, что наше сотрудничество позволит разработать решение, предоставляющее потребителям простые в использовании функции, дающие реальную существенную экономию”.

“Мы используем Cisco Network Building Mediator для интеграции множества отопительных, вентиляционных, охлаждающих и осветительных систем с приложениями центра обработки данных, - рассказывает старший инженер компании NetApp Дэйв Шройер (Dave Shroyer). - Используя решение Cisco вместе с интегрированной программой для коммунальных служб, мы получили возможность за 20 минут выделять мощность в 1,1 мегаватт для удовлетворения пикового спроса. Мы будем и впредь получать выгоду от этого решения за счет расширения интеграции с информационно-технологическими системами, масштабируемости новой системы Mediator Manager и обновлений платформы Cisco”.

Видео про решение Cisco Home Energy Management Solution: <http://www.cisco.com/go/smartgrid>

О Cisco Network Building Mediator Manager 6300: http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps6712/ps10447/ps10768/datasheet_c78-602319.html

Видео об использовании решения Cisco компанией Duke Energy: http://www.cisco.com/go/semreg/smartgrid/192566_3

О решениях Cisco Connected Energy Management solutions: <http://www.cisco.com/web/strategy/energy/index.html>

О решении Cisco Smart Connected Buildings solution: http://www.cisco.com/en/US/products/ps10447/Products_Sub_Category_Home.html

Google Earth: пять лет спустя

http://rnd.cnews.ru/tech/gisgps/news/top/index_science.shtml?2010/06/30/398207

26 июня 2010 года исполнилось пять лет с момента запуска геоинтерфейса Google Earth, в котором впервые в мире был в полном объеме реализован принцип Неогеографии. Появление Google Earth стало важной вехой в развитии географических методов, а динамика развития геоинтерфейса показывает масштаб феномена, который еще предстоит осмыслить.

Спустя два года после запуска геоинтерфейсом Google Earth пользовались свыше 200 млн. человек во всем мире. Каждый из них имел возможность создавать собственные геоданные и свободно обмениваться ими через сеть Интернет.

В данный момент количество пользователей Google Earth уже превысило 0,7 млрд. человек – это примерный каждый десятый житель нашей планеты. Такой показатель можно уверенно назвать беспрецедентным.

Появление Google Earth и других, еще более функциональных решений, использующих парадигму неогеографии, в первую очередь геоинтерфейса ERDAS Apollo, обозначило глубокие перемены в принципах государственного, военного и специального управления и в представлениях о средствах обеспечения глобального доминирования.

Появление Google Earth привело к глубокой диссоциации ГИС-рынка и изменениям в характере циркуляции географической информации.

Геоинтерфейсы, в свою очередь, быстро насыщаются средствами обработки и анализа геоданных, реализованными теперь на базе иного, отличного от картографического, принципа.

Google Earth обозначил скорую и уже неизбежную перспективу глубоких цивилизационных перемен, обусловленных качественно иным, лишенным характерного для карт представления географического пространства в виде “пространства границ”.

Компания НИКС реализовала эффект квантовой проводимости

http://rnd.cnews.ru/tech/electronics/news/line/index_science.shtml?2010/06/29/398002

Компания НИКС объявила о реализации эффекта квантовой проводимости. Эффект наблюдается в очень тонких проводниках, для которых характерно так называемое “баллистическое” движение носителей заряда.

Изыскания были реализованы в рамках собственных научно-исследовательских работ компании НИКС по квантовым компьютерам. При этом подчеркивается, что само руководство компании НИКС “категорически” не верит в возможность их создания.

До этого аналогичный эффект был реализован и изучен в России в 1994 году в институте проблем микроэлектроники РАН в рамках программы “Физика и технология наноструктур”. Эксперимент проведенный в НИКС, по данным пресс-службы компании – первый случай реализации эффекта в российской частной компании.

Постановщики эксперимента отмечают, что для занятий фундаментальной наукой не обязательно городить госкорпорации и коллаидеры общей площадью в несколько стран, и призывают возродить традицию публикации непосредственно в открытой печати первичной научной информации.

Разработан лазерный фосфорный дисплей

http://rnd.cnews.ru/tech/electronics/news/top/index_science.shtml?2010/06/28/397761

Американская компания Prysm разработала новый метод построения высококачественных изображений на телевизионном экране, получивший название LPD (Laser Phosphor Display, лазерный фосфорный дисплей).

Принцип действия экрана прост, изыщен и по сути своей повторяет конструкцию электронно-лучевой трубки. Стекланный экран покрыт внутри слоем светящихся микрочастиц на основе фосфора.

При облучении лучом расположенного сзади ультрафиолетового лазера малой мощности, пробегающего экран строчка за строчкой, частицы фосфора начинают светиться красным, зеленым или синим светом за счет эффекта фотолюминисценции.

Развертка – механическая. Используется несколько лазеров и, соответственно, несколько систем разверток.

Первым продуктом, в котором нашла применение технология LPD, стал дисплей TD1 диагональю 63 см.

Новый дисплей обладает пока что внушительной толщиной – 36 см, однако уже сейчас потребляет на порядок меньше энергии, нежели плазменный монитор аналогичной размерности и на 75% меньше, чем экран жидкокристаллический. Несмотря на низкое энергопотребление, новый экран превосходит и плазменные, и ЖК-телевизоры и по яркости, и по цветовой насыщенности.

Построенное на фосфорном экране изображение видно в диапазоне углов, близком к 180 градусам. Искажения движущихся изображений отсутствуют.

Новый экран должен быть значительно дешевле и плазменных, и ЖК-экранов – в его производстве используются только уже отработанные и простые технологические процессы.

Предполагается, что фосфорные экраны смогут появиться на рынке через три-пять лет.

Впервые вводится режим обязательного уведомления о показателе SAR мобильных телефонов

http://rnd.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2010/06/23/397040

Как сообщает Associated Press, Наблюдательный совет Сан Франциско окончательно принял закон, обязывающий продавцов мобильных телефонов в обязательном порядке указывать значение показателя SAR – удельного коэффициента поглощения излучения передатчика телефона тканями тела человека.

Измеряется как показатель выделяемой на единицу массы мощности. Именно показатель SAR, согласно текущим научным воззрениям, может определять совокупность медицинских последствий пользования мобильным телефоном.

Закон принят абсолютным большинством членов совета (10 голосов против одного) и должен быть подписан поддерживающим его мэром Сан Франциско Гевинном Ньюском в течение 10 дней. Нарушение закона влечет штраф в размере до \$500.

Закон без энтузиазма встречен производителями и продавцами мобильных телефонов. Предполагается, что информирование о значении показателя SAR способно существенно изменить структуру рынка, поскольку популярные в США и не самые дешевые модели коммуникаторов (BlackBerry Curve 8500, Droid, iPhone 3G) имеют высокий (свыше 1,2 Вт/кг) SAR, что обусловлено, в частности, наличием в них передатчиков Bluetooth и Wi-Fi. Существенно, почти на порядок, меньший SAR (не выше 0,2 Вт/кг) имеют представленные на рынке в США модели Beyond E-Tech Duet D8, Samsung Eternity SGH-A867 и Samsung Blue Earth.

Е.Л. Яковлев
г. Ужгород, Украина

Очень часто радиолюбителям надо измерять небольшие сигналы звуковых частот. Широко распространенные простые тестеры, увы, имеют нелинейную частотную входную характеристику, а более совершенные приборы порой им недоступны. В чешском журнале AR [1] была опубликована небольшая статья из западной литературы. Возможно, она заинтересует и отечественных читателей.

Милливольтметр

Схема прибора представлена на **рис. 1**. Входной сигнал с разъема "INPUT" подается на резистивный делитель напряжения R7...R10. В зависимости от выбранного положения переключателя S1-A максимальный входной сигнал может составлять 10 мВ, 100 мВ, 1 В или 10 В.

Переключатель S2 позволяет дополнительно увеличить рабочий диапазон измеряемых напряжений в 5 раз, т.е. измерять этим прибором напряжения до 50 В.

Схема [1] предусматривала подключение к контактам разъема K3 стрелочного прибора ("головки") на 50 мкА. Подстроечное сопротивление P1 дает возможность облегчить настройку схемы и использовать микроамперметры с различным сопротивлением их измерительных головок.

Попутно следует обратить внимание читателей, что очень часто в их распоряжении может не оказаться микроамперметра, но есть "головки"

на ток 1 А или более. Если радиолюбителям приходилось когда-либо разбирать мигнитоэлектрические амперметры, то они вспомнят, что рамка подвижной системы прибора не может быть намотанной толстым проводом – провод всегда очень тонкий, а в корпусе амперметра или вне его есть шунт. С ним прибор способен измерять большой ток. Этот шунт легко отсоединить от выводов рамки прибора. Вот, и имеем микроамперметр. Не обязательно, конечно, чтобы он был очень чувствительным – на ток полного отклонения 50 мкА, как это требовалось для схемы **рис. 1**, но, во всяком случае, на ток менее 1 мА. Уменьшая фактическое значение сопротивления реостата P1 поворотом движка при настройке можно добиться работоспособности схемы.

В качестве диодов мостового выпрямителя D1...D4 можно использовать, например, германиевые мало-мощные диоды типа Д9. При этом надо стремиться, чтобы все четыре

диода были однотипными, например, Д9Е. Можно использовать диоды типа Д20, но и они, как Д9, увы, уже устарели, хотя на радиорынках встречаются еще часто.

Как стало уже прискорбной традицией журнала [1], на схеме не были обозначены номера выводов подачи питания на микросхему IC1 LME49720. Из приводившейся этим журналом топографии печатной платы можно было сделать вывод, что +NAP подавался на вывод 8 этой микросхемы, а GND или -NAP подавался на вывод 4.

Странная и непонятная позиция чешской редакции, хотя не следует забывать и отечественную притчу – "Солдат говорит Змею Горынычу: "Ох, не нравится мне этот Царь... А Змей Горыныч философски отвечает: "Не нравится – не ешь его"..."



Литература

1. Precizní nf milivoltmetr // Amatérské RADIO. 2010. №5. S.5-6.

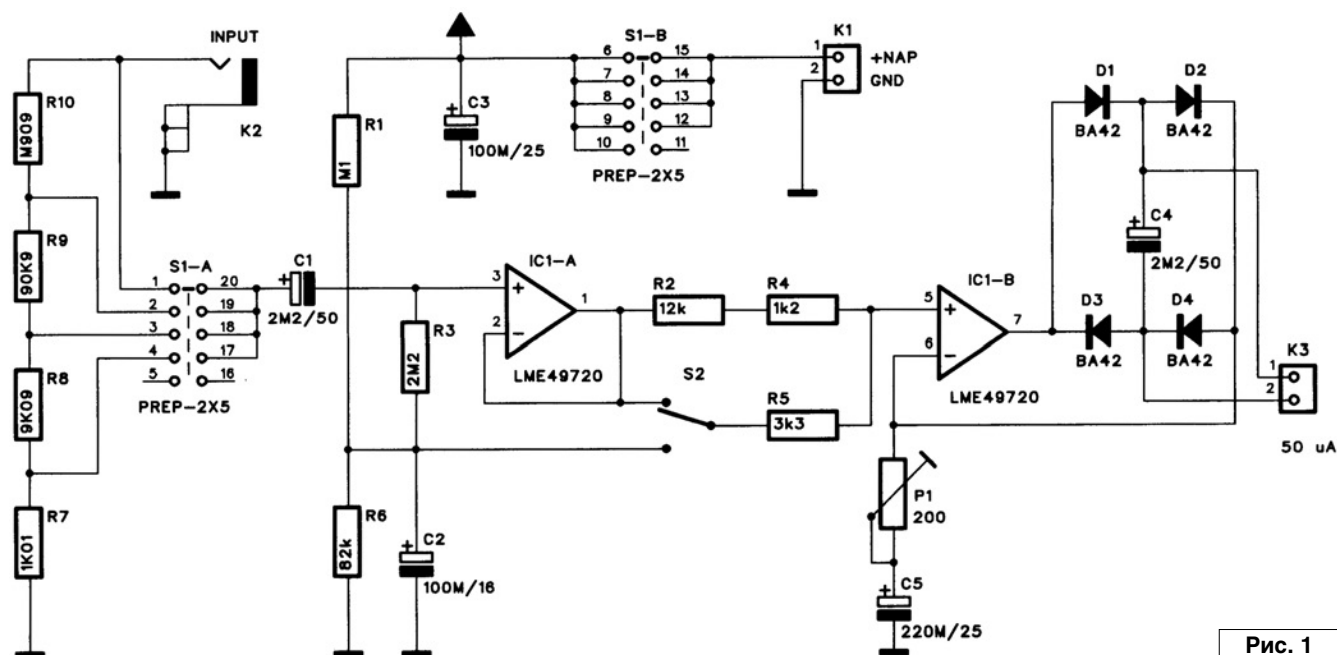


Рис. 1

Счетчик Гейгера-Мюллера известен и широко применяется как детектор ионизирующего излучения. Как правило, это гамма-излучение, реже – альфа-излучение. К сожалению, после катастрофы на атомной электростанции в городе Припять многие жители бывшего Советского Союза на себе испытали всю опасность радиоактивного заражения. Вскоре после катастрофы в торговой сети Союза, в частности, в г. Киеве появились в продаже для населения бытовые индикаторы радиоактивного излучения. Вопрос контроля уровня радиоактивного загрязнения окружающей среды был очень актуальным. Как говорят, “время лечит раны”, “саркофаг” электростанции сыграл свою защитную функцию, но и сейчас специалисты постоянно контролируют уровень радиоактивного фона. Бытовых дозиметров в продаже уже практически нет, но зная их принцип действия и устройство, многие радиолюбители могут их изготовить самостоятельно. Описание одного из них было опубликовано в чешском радиолюбительском журнале [1].

Е.Л. Яковлев
г. Ужгород, Украина

Простой индикатор уровня радиоактивного излучения

“Сердцем” индикатора радиоактивности является счетчик Гейгера-Мюллера. Очень кратко можно отметить, что под действием радиоактивного излучения происходит ионизация газа в трубке счетчика. Образуются ионы газа и свободные электроны. Под действием сильного электрического поля свободные электроны должны притягиваться к аноду трубки счетчика, но электронов, которые могут достичь электрода счетчика, очень мало. Очень мала и вероятность их столкновения с частицами газа в трубке. Для их “улавливания” внут-

ренняя поверхность трубки счетчика Гейгера-Мюллера покрывается металлом с высоким атомным числом. Но, к сожалению, даже в этом случае, эффективность счетчика не превышает 1-2%.

Счетчик типа ZP1320 в схеме **рис. 1** [1] подключается к контактам колодки K1. Собственно вся “электронная” часть схемы содержит три функциональных блока:

- генератор на основе микросхемы IC1;
- повышающий трансформатор TR1 и выпрямитель-умножитель напряжения на диодах D1...D5;
- индикаторную часть на микросхеме IC2.

Микросхема интегрального таймера IC1 типа NE555 включена как мультивибратор. Ее выходным сигналом управляет ключевой транзистор T2. Трансформатор TR1 – повышающий. В первоисточнике [1] его тип не указан, но отмечено, что был применен маломощный сетевой трансформатор 230 В / 6 В, включенный “наоборот”.

Переменное (импульсное) напряжение повышающей обмотки трансформатора TR1 выпрямляется и умножается многозвенным

выпрямителем на диодах D1...D5. Выходное напряжение выпрямителя умножается на диодах D6, D7. Сигнал с делителя напряжения R6, R7, R8 поступает на индикаторную микросхему IC2. Сигнал с делителя R9, R10 поступает на индикаторную микросхему IC2. Сигнал с делителя R11, R12 поступает на индикаторную микросхему IC2. Сигнал с делителя R13, R14 поступает на индикаторную микросхему IC2.

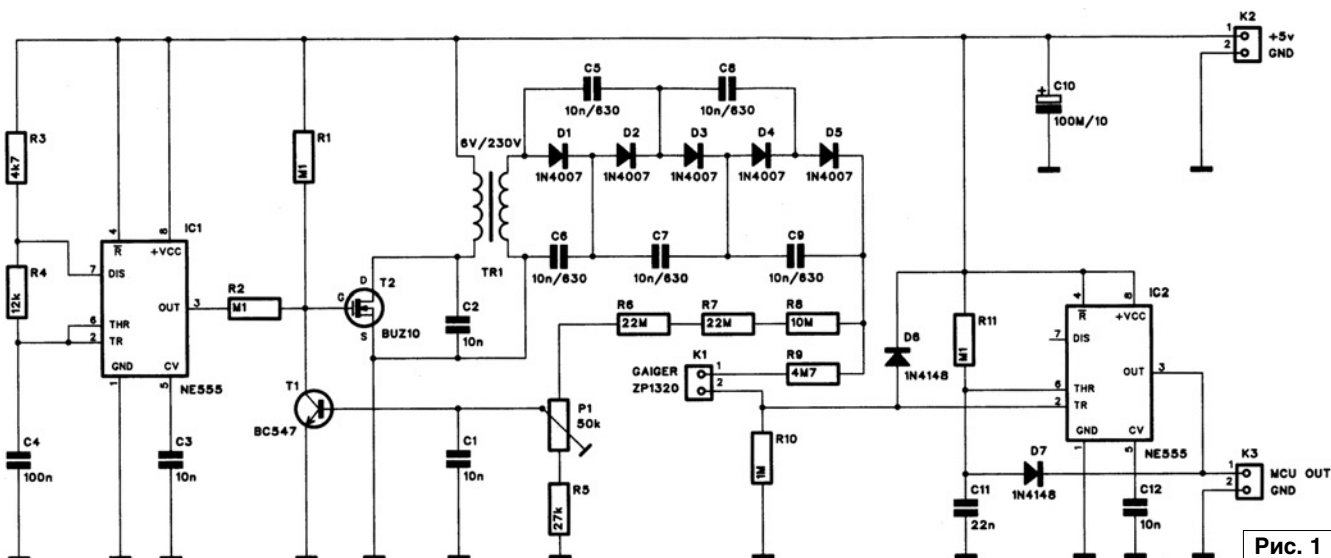


Рис. 1

выпрямителем-умножителем на диодах D1...D5 и конденсаторах C5...C9. Регулируя положение движка подстроечного сопротивления P1 изменяют смещение на базовом переходе транзистора T1, что, в свою очередь, приводит к изменению смещения на базе выходного транзистора T2 преобразователя напряжения схемы.

Кроме указанного на схеме **рис. 1** типа счетчика Гейгера-Мюллера (ZP1320) можно использовать и другие типы. Так, в [1] приводилась фотография отечественно счетчика СИЗВГ. При этом надо учесть, что разные типы счетчиков требуют и различного напряжения их питания. Для его регулировки (от 100 В до 1000 В) в схеме и было предусмотрено подстроечное сопротивление P1.

На микросхеме IC2 типа NE555 выполнен ждущий генератор. Он запускается очень короткими импульсами с нагрузки счетчика Гейгера-Мюллера – R10.

Выходные импульсы IC2 в схеме **рис. 1** [1] предполагалось подавать для подсчета за выбранный промежуток времени на микропроцессор. Отечественные радиолюбители для упрощения могут решить эту проблему иначе – самостоятельно подсчитывать количество импульсов, воспроизводимых громкоговорителем, за 20...60 секунд (по секундомеру). Кстати, по этому принципу работали и некоторые простейшие бытовые дозиметры,

выпускавшиеся много лет назад. Но, можно, естественно, и “автоматизировать” этот процесс.

В заключение обозрения публикации [1] хотелось бы обратить внимание читателей на один момент. Возможно, он заинтересует радиолюбителей. Для этого обратимся к упрощенному изображению части основной схемы прибора – **рис. 2**.

Общеизвестно, что напряжение, подаваемое на вход TR (вывод 2) микросхемы IC2, не должно превышать величины напряжения питания этой микросхемы, т.е. +5 В. При питании счетчика Гейгера-Мюллера напряжением до 1000 В потенциал на резисторе R10, как его нагрузке, возможно в какие-то моменты может стремиться превысить этот уровень. Для защиты входа TR этой микросхемы с напряжением питания 5 В в схеме **рис. 1** был предусмотрен диод D6. Если напряжение на резисторе R10 не превышает 5 В, то этот диод заперт обратным смещением и на работу схемы не влияет, но, как только входной сигнал этого входа микросхемы будет стремиться превысить этот потенциал, диод отпирается и ограничивает напряжение входа на уровне 5 В. Так предусмотритель разработчик схемы.

С целью повышения надежности защиты входа TR микросхемы IC2, возможно, будет целесообразным произвести доработку схемы согласно **рис. 3**. Стабилитрон D8 совместно с резистором R12 будет

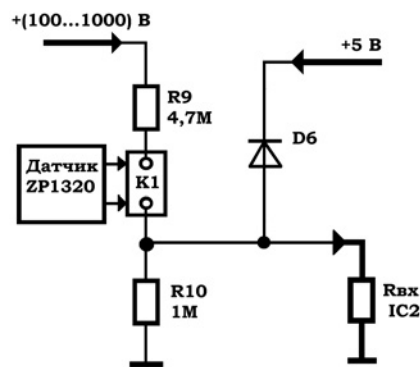


Рис. 2

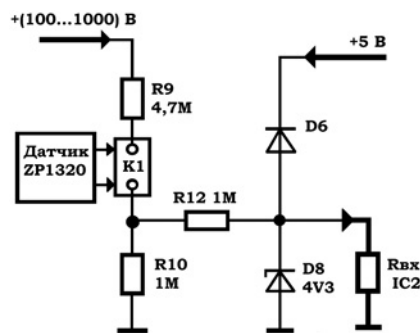


Рис. 3

выполнять стандартную функцию ограничителя амплитуды на входе TR микросхемы IC2. Уровень ограничения в данном случае выбран 4,3 В (при напряжении питания микросхемы 5 В). Диод D6 из схемы изымать не стоит. Его применение только повышает надежность защиты входа TR микросхемы IC2.

Литература

1. Gaiger-Müller počítač // Amatérské RADIO. 2010. №5. S.9-10.

СВЕРКАЮЩИЙ СТАКАН MT5002

Сверкающий стакан емкостью 400 мл имеет 7 вариантов подсветки, а также режим перелива цветов. Стакан имеет съемную подставку, в которой расположена батарейка и кнопка включения подсветки. С помощью нее также переключаются цвета подсветки. Сняв подставку, Вы можете вымыть стакан вручную или в посудомоечной машине, а также заменить батарейку.

Удивите гостей, поставив на стол сверкающие стаканы! Напитки с подсветкой будут выглядеть необычно и внесут колорит в Ваше веселье, а кроме того, станут поводом для шуток и разговоров. Ваши гости не оставят без внимания сверкающие стаканы и будут наполнять их снова и снова! Сверкающие стаканы также понравятся детям и вызовут восторг на детском празднике.

Добавьте красок на Ваш стол! Докупите к стаканам сверкающие рюмки и соберите целый комплект для незабываемых вечеринок! Кроме того, сверкающий стакан будет приятным подарком для Ваших друзей и поводом повеселиться вместе.

Питание от трех батареек-таблеток 1,5 В.

Цвета подсветки стакана: красный, синий, зеленый, фиолетовый, голубой, желтый, белый. Имеется режим быстрой смены цветов.



Дмитрий Дмитренко
г. Запорожье
E-mail: ddn.research@gmail.com

В статье описывается конструкция основного блока четырехшлейфной охранной сигнализации GSM. Описана схема собственно сигнализации (основной блок), источник питания и методика программирования. Приводятся также чертежи печатных плат и рекомендации по программированию.

Охранная GSM-сигнализация для дома, дачи, гаража

В настоящее время существует множество схем и конструкций приборов сигнализации с поддержкой GSM-функций. Они описаны во многих журналах, есть и в Интернете. Но практически у всех их при детальном рассмотрении всплывает одна особенность: а прошивка-то – демонстрационная! Если хочешь пользоваться на все сто – плати! И сразу пропадает желание пользоваться таким прибором, а в некоторых случаях – даже покупать такие журналы, превращающиеся в обычные рекламные листки радиотехнического профиля...

Введение

Описываемый ниже прибор является стопроцентной охранной сигнализацией с дополнительными GSM-функциями, притом, модуль GSM – встроенный, никаких мобильных телефонов не требуется. Схема не представляет особой сложности для современного радиолюбителя, кроме того, давно налажено производство печатных плат к прибору и прочей периферии. И, самое главное: прошивка – полнофункциональная, никаких демонстрационных версий!

Данный проект постоянно развивается и совершенствуется. Уже готовы пульта дистанционного управления на ИК-лучах, клавиатурный блок управления, блоки питания с контролем заряда аккумуляторной батареи, прочие сопутствующие элементы. В ближайших планах: устройство управления на ключах TouchMemory, радиопульты.

Назначение и основные функции прибора

Наблюдение за состоянием четырех шлейфов сигнализации (ШС) во всех режимах работы, кроме режима “Программирование”, и отображения состояниями шлейфов при помощи светодиодных индикаторов, расположенных на передней панели прибора (свечение индикатора – режим “шлейф в нормальном состоянии”, в другом случае – присутствует обрыв или замыкание шлейфа сигнализации).

В шлейфы сигнализации могут быть включены:

- сигнализаторы магнито-контактные (герконы СМК, СОМК);
- извещатели типа “Фольга”, “Окно”;
- извещатели пожарные (ИП-104, ИП-105);
- датчики движения, объема, разбития стекла.

Поддержка прибором следующих типов зон (шлейфов) сигнализации:

- “нормальная” (сигнал “Тревога” формируется сразу при поступлении сигнала нарушения целостности шлейфа сигнализации);
- “с задержкой” (пользователю предоставляется время на выход и на вход, чтобы можно было

успеть включить прибор и покинуть объект или вскрыть объект и отключить прибор);

- “коридор” (при срабатывании зоны и дальнейшем ее возвращении в нормальное состояние данный тип зоны снова берется под охрану);
- “отключена” (система не реагирует ни на какие изменения на входе ШС).

Включение режима “Охрана” при помощи “скрытой”, или “секретной” кнопки, “секретного” переключателя (вместо которого может быть использованная клавиатура с замыкающими контактами, типа “Satel”), пульта дистанционного управления, ключа TouchMemory (Dallas) или дополнительной клавиатуры, в зависимости от прошивки контроллера. Описываемая здесь прошивка использует только “секретный” переключатель, остальные версии будут рассмотрены позже.

Поддерживается два режима работы прибора:

- сигнализация GSM (GSM-терминал подключен и с ним осуществляется обмен данными);
- автономная сигнализация (GSM-терминал не участвует в работе системы, устройство работает как автономная сигнализация).

Снятие с охраны и постановка под охрану при помощи звонка с определенного телефона (может быть отключено) с передачей соответствующего SMS о состоянии системы. Передача подтверждающего SMS-сообщения при взятии объекта под охрану (может быть отключено).

Формирование сигнала “Тревога” (включение sireны, передача данных “тревоги” на мобильный телефон) при нарушении целостности (“обрыв” или “замыкание”) хотя бы одного из шлейфов сигнализации.

Отправка SMS-сообщений и автодозвон на три мобильных или стационарных (если поддерживается поддержка SMS-функций оператором связи) номера телефонов.

Перевод прибора в режим “Снят с охраны” при помощи только пульта дистанционного управления, клавиатуры, путем приема SMS-сообщения с мобильного номера 1 и(или) дозвона с этого номера (может быть отключено), а также “секретного” переключателя, в зависимости от прошивки контроллера.

Возможность дистанционного управления устройством путем передачи SMS-сообщений определенного содержания (может быть отключена, поддерживается не всеми моделями).

Возможность прослушивания охраняемого объекта путем звонка на номер SIM-карты системы (при наличии внутреннего микрофона в GSM-терминале, также может быть отключена).

Программирование основных функций и параметров прибора (номера телефонов, время задержки, время работы сирены и т.д.) при помощи компьютерной программы Lite Programmer в режиме "Программирование" прибора. При этом выход COM-порта компьютера (выводы RxD и TxD) подключаются к соответствующему разъему прибора сигнализации с помощью специального кабеля.

Подача прибором определенного сигнала пользователю о недостатке средств на счету мобильной карты.

Подача прибором определенного сигнала пользователю об отсутствии сигнала связи с мобильной станцией.

Передача сигнала SMS при пропадании питающего напряжения сети (220 В) в режиме "Охрана" (может быть отключено).

Применение встроенного модема GSM позволяет обойтись без лишних блоков и подключений, а также повысить совместимость и стабильность связи GSM-канала.

Программированная реакция силового реле: включение реле только в режиме "Тревога" на установленное пользователем время (от 60 до 240 секунд).

Использование оригинального протокола передачи данных ИК-излучения пультом дистанционного управления для управления устройством и пультом радиоизлучения, а также оригинальная кодировка данных, поступающих с клавиатуры.

При поступлении некоторого количества не занесенных в память контроллера кодов пульта дистанционного управления прибор формирует сигнал "Саботаж", с целью исключения подбора кодов пульта злоумышленниками.

В качестве пультов ДУ применяются пульты с кодом, характерным только для определенного набора, вариантов кодов, при этом существующих вариантов кодов – около 3 млрд., что существенно затрудняет подбор.

Имеется возможность контроля прибором напряжения питания сети и напряжения аккумуляторной батареи, при этом при пропадании и появлении напряжения сети отсылаются соответствующие SMS-сообщения. Также при понижении напряжения питания резервного источника (аккумулятора) ниже заданного уровня (8-9 В) отсылается сообщение, после чего прибор переходит в "спящий" режим, выход из которого возможен только при возобновлении питания (сетевого или аккумуляторного).

Обмен данными с клавиатурой также производится с применением специального протокола, позволяющего контролировать подключение клавиатуры, и, в случае обрыва связи, идет оповещение пользователя

с помощью звукового сигнала или посредством отправки SMS-сообщения (в режиме охраны).

Отправка SMS-сообщения на мобильный номер 1 при поступлении входящих звонков с указанием входящего номера (может быть отключена).

Прибор позволяет осуществить коммутацию внешних звуковых или световых оповещателей (звонок, сирена, лампа) с рабочим напряжением до 250 В и потребляемой мощностью до 200 Вт.

Прошивка микроконтроллера, описанная в данной статье, предназначена для работы устройства совместно с "секретным" переключателем, а также включения-отключения прибора при помощи дозвона и отсылки SMS-сообщений. Остальные варианты исполнения устройства будут описаны в следующих материалах, при наличии, естественно, читательского интереса.

Полную инструкцию по эксплуатации и программированию прибора можно скачать здесь [1].

Технические характеристики

- Количество шлейфов сигнализации – 4.
- Сопротивление выносного элемента (оконечного), кОм – 2,7.
- Максимальное сопротивление шлейфа охраны без учета сопротивления выносного элемента, Ом – 750.
- Напряжение питания сети переменного тока, В – 220 (110...260 при использовании импульсного источника питания).
- Напряжение питания постоянного тока, В – 12 (8...17, без использования аккумулятора - резервного источника питания).

Потребляемая мощность от сети переменного тока, в следующих режимах работы (без подключенных активных датчиков сигнализации), не более:

- "дежурный", без использования GSM-модуля – 6 Вт;
- "дежурный", при использовании GSM-модуля – 11 Вт;
- "охрана", при использовании GSM-модуля – 12 Вт;
- "тревога", при использовании GSM-модуля и отключенной сирене – 16 Вт;
- пиковое потребление – 43 Вт.

Потребляемый ток от источника постоянного тока (без подключенных активных датчиков сигнализации), при напряжении 12,6 В, в следующих режимах работы, не более:

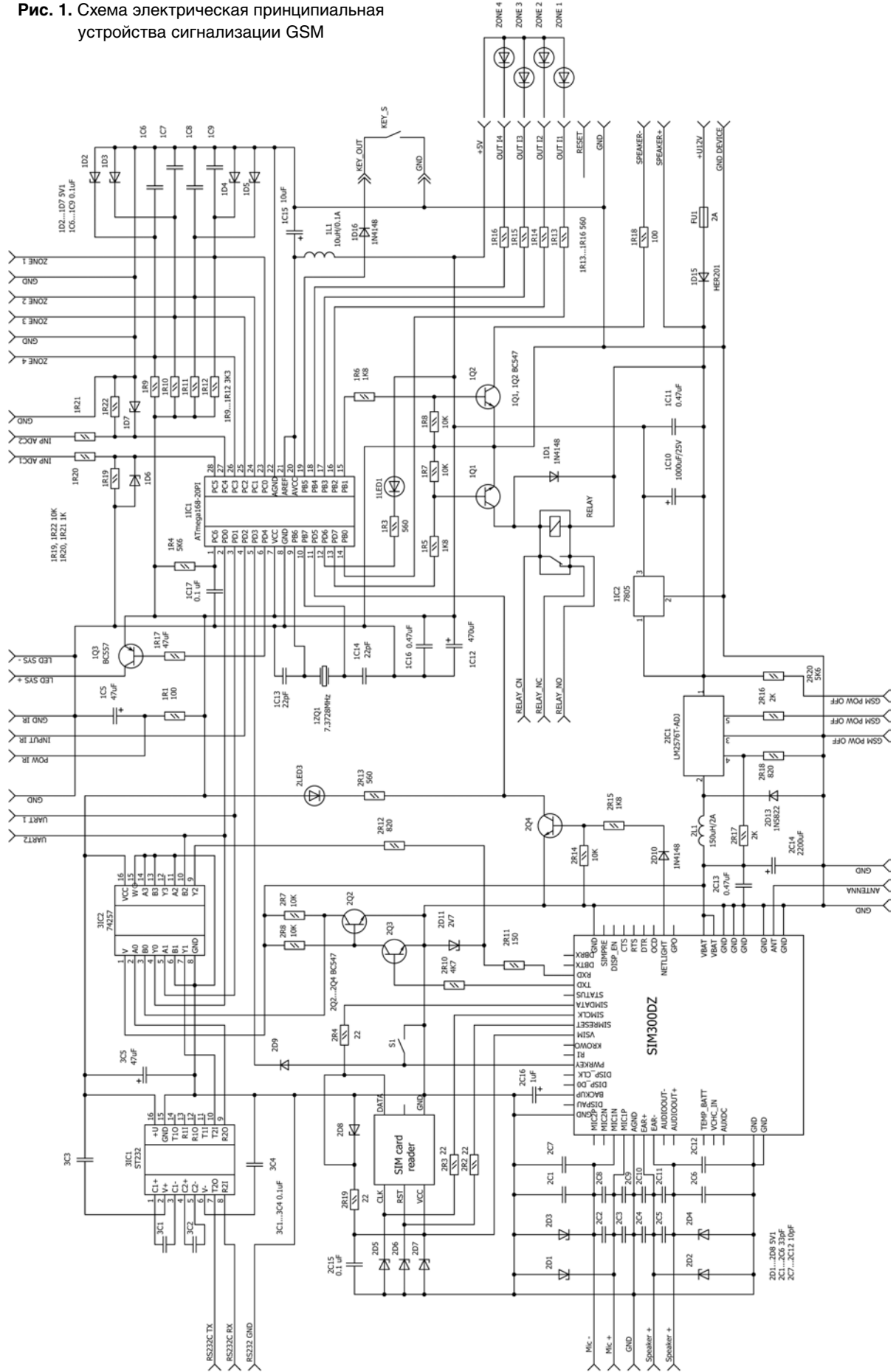
- "дежурный", без использования GSM-модуля – 0,16 А;
- "дежурный", при использовании GSM-модуля – 0,23 А;
- "охрана", при использовании GSM-модуля – 0,28 А;
- "тревога", при использовании GSM-модуля и отключенной сирене – 0,34 А;
- пиковое (импульсное) потребление – 1,8 А.

Поддерживаемые стандарты GSM: 900/1800/1900 MHz. Максимальный размер текстового сообщения SMS, символов – 85 (при использовании латиницы в сообщениях).

Пределы установок времени:

- Время задержки на вход – 0...150 секунд;
- Время задержки на выход – 0...250 секунд;
- Время работы сирены – 30...250 секунд.

Рис. 1. Схема электрическая принципиальная устройства сигнализации GSM



Описание схемы электрической принципиальной модуля

Схема электрическая принципиальная устройства приведена на **рис. 1**. На одной плате, для удобства и минимизации общих размеров устройства, объединены три устройства: блок микроконтроллера, модуль GSM, преобразователь RS232-UART для обмена данными с компьютером в режиме программирования. Нумерация элементов на схемах – цифра перед порядковым номером элемента соответствует номеру модуля. В связи с тем, что в дальнейшем планируется использование дополнительной периферии – клавиатур, различных пультов ДУ, приемников TouchMemory, каждому блоку будет присваиваться своя, “фирменная” цифра перед порядковым элементом.

Схема устройства отличается сравнительной простотой и относительной стандартизацией элементной базы, то есть все комплектующие можно купить в ближайшем радиомагазине.

Все установки и функции приборов программируются с помощью специального программного обеспечения, что исключает возможность перепрограммирования на объекте, в том числе и с криминальной целью. Это касается в первую очередь магазинов и прочих учреждений с массовым потоком людей. По этой причине, а также – из жизненного опыта, я категорически против возможности программирования устройств сигнализации GSM с помощью установок SIM-карты! Хотя это порой и бывает очень неудобно...

Ядром системы сигнализации является микроконтроллер ATmega168 производства известной фирмы Atmel Corp [2]. Это довольно известные микроконтроллеры, поэтому не будем заострять внимание на принципе их работы или архитектуре. Микроконтроллер контролирует состояния шлейфов сигнализации, подключенных ко входам АЦП, и, в зависимости от режима работы, осуществляет дальнейшие действия, как то: дозвон и отсылку SMS-сообщений, включение реле сирены, и т.д.

Входы АЦП PC0-PC4 предназначены для контроля состояния шлейфов сигнализации, МК производит измерение напряжения на этих выводах, и, в зависимости от напряжения, формирует сигнал “обрыв”, “норма” или “замыкание”. На PC5, PC6 подаются напряжения с выхода блока питания для контроля значений. Кстати, если эти выводы не будут подключены, устройство не запустится!

В качестве GSM-модуля выбран широкоизвестный **модуль SIM300** производства китайской фирмы SimCom. Он давно зарекомендовал себя как более-менее надежный модуль, и все чаще и чаще применяется в различных радиолюбительских устройствах. В данной схеме он используется в стандартном включении, без каких-либо “изысков”. Для питания модуля применен импульсный стабилизатор напряжения на микросхеме LM2576T-ADJ. Возможно применение LM2596-ADJ для еще большей минимизации печатной платы, но она дороже, и поэтому мной не применялась.

Транзисторы 2Q2...2Q4 предназначены для согласования низковольтных (не более 2,7 В) портов модуля GSM с высоковольтными (5 В) портами микроконтроллера. От этих элементов вообще можно отказаться, намного упростив схему. Для этого общее питание схемы нужно

уменьшить до 2,7...3 В, поставив вместо 1IC2 соответствующий стабилизатор напряжения.

В схеме используются контрольные светодиоды: 1LED1 – контроль работы системы (в рабочих режимах моргает с частотой 3-5 раз в секунду, в режиме программирования горит постоянным светом), 2LED1 – контроль работы модуля GSM (при наличии связи и работы модуля моргает с частотой 1 вспышка в течении 2-3 секунд, в остальных случаях имеются проблемы со связью или с самим модулем). Кроме этого, к выводам OUT_1...OUT_4 подключаются светодиоды контроля состояния шлейфов сигнализации (OUT_1...OUT_4 – катоды, +5V – общий анод). KEY_S – собственно, сама “секретная” кнопка или переключатель. SPEAKER – разъем для подключения динамика, он может быть на любое сопротивление, мощность не менее 0,25 Вт.

Применяемые элементы и комплектующие как отечественного, так и импортного производства. Список довольно широк, все зависит от того, какие размеры печатной платы предполагаются. Мной разработана печатная плата с применением SMD элементов, поэтому перечень ограничен. Если читателем предполагается использовать плату иной разработки, собственной, то можно использовать, например, резисторы МЛТ-0,125 или любые прочие. Транзисторы 1Q1, 1Q2 – КТ3102, КТ315, КТ502, КТ815 (это даже лучше, так как мощность встроенного динамика увеличится в несколько раз, только нужно исключить резистор 1R18). Транзистор 1Q3 – КТ3102, КТ361 и аналогичные. Диоды – КД521, КД522, стабилитроны на 5 В – КС147, КС156. Микроконтроллер – ATmega168, в любом корпусе.

К модулю GSM есть возможность подключить микрофон и/или громкоговоритель, для этого тоже предусмотрен специальный разъем. В остальной схеме, мне кажется, пояснений не требует, назначение выводов описано. Скажу лишь, что микросхема ATmega168 – очень “нежный” микроконтроллер, не выдерживающий повышенного напряжения на входах, а также коротких замыканий на выводах. В процессе испытанный было отправлено в утиль несколько МК из-за невнимательности при сборке и монтаже, и именно по причине КЗ (“сопли” на печатной плате). Поэтому будьте внимательны!

Отдельно стоит поговорить о применяемом модуле. Мной был применен SIM300D (SIM300DZ), для минимизации размеров устройства в целом, хотя можно применять и SIM300C, только придется переработать печатную плату. На момент написания данной статьи фирмой SimCom, производящей данные модули, было объявлено о снятии производства модулей серии SIM300 до конца 2010 года, и рекомендовано в последующих разработках применять новые модули – SIM900, для тех же, кто создавал проекты на основе SIM300D будет временно выпускаться переходная модель – SIM900D. Это повысодный аналог SIM300D, но на базе SIM900. Как только появится в свободной продаже модуль SIM900, автором тотчас же будет произведена замена его в данной разработке, о чем читателям будет сообщено дополнительно. Еще одна радостная объявленная SimCom новость: модуль SIM900 будет стоить дешевле SIM300D. Что ж, будем ждать...



Преобразователи однофазного напряжения в трехфазное

Александр Маньковский
пос. Шевченко Донецкой обл.



Окончание. Начало в №6/2010

Ну а теперь о самом сложном – силовой части трехфазного инвертора тока.

Схема силовой части преобразователя показана на **рис. 4** (трехфазный инвертор тока).

Из-за большой индуктивности сглаживающего дросселя L_d ток инвертора I_d можно считать идеально сглаженным. Положительным импульсом $U_{y1} \dots U_{y6}$ открываются тиристоры $VS1 \dots VS6$. Конденсаторы C_k – коммутирующие. Они служат для создания запирающего напряжения на тиристорах.

Формулы для расчета трехфазного мостового инвертора тока:

Выходное фазное напряжение: $U_{\phi} = E \frac{\pi}{2,34} \cos \beta$,
где: $\beta = (1,4 \dots 2) \delta_{кр}$; $\delta_{кр} = 360^\circ \text{твыкл}$; $\delta_{кр}$ – угол восстановления запирающих свойств тиристора; f – выходная частота инвертора; твыкл – паспортное время выключения тиристоров; π – коэффициент трансформации трансформатора.

Максимальное напряжение на конденсаторе C_k : $U_{с макс.} = 1,4E$.

Емкость фазового конденсатора:

$$C_k = I_n \frac{n^2 \pi}{2 \pi f} (\text{tg} \delta \cos \varphi_n + \sin \varphi_n) / U_n$$

Значение угла β выбирается из условия получения необходимого выходного напряжения U_n , где φ_n – угол сдвига фаз между U_n и I_n : $\varphi_n = \arctg(2\pi f L_n / R_n)$.

Индуктивность на входе L_d :

$$L_d \geq E [1 - \cos(\beta + \pi/6)] \cos \varphi / 72 f P_n \cos \beta, \text{ если } \beta < \pi/6;$$

$$L_d \geq E^2 \sin^2 \beta / 144 f P_n \cos^2 \beta, \text{ если } \beta \geq \pi/6.$$

Среднее значение тока, потребляемого от источника питания: $I_d = P_n / U_d$.

Максимальное прямое и обратное напряжения на тиристоре: $U_{пр. макс.} = 1,41 U_n$;
 $U_{обр. макс.} = 1,41 U_n \sin \beta$.

Среднее, максимальное и действующее значения токов, проходящих через тиристоры: $I_{ср} = I_d / 3 = P_n / 3E$;
 $I_{в макс.} = I_d$; $I_v = I_d / 1,41$.

Активные P_n и реактивные Q_n мощности, потребляемые инвертором (суммарные и фазные):

$$P_i = P_n = 3 P_{i. \phi} = 3 P_n \cos \phi = P_d = E I_d;$$

$$Q_i = 3 Q_{i. \phi} = 3 P_n \phi \text{ tg} \beta;$$

$$Q_n = 3 Q_{n. \phi} = 3 P_n \phi \text{ tg} \varphi_n;$$

$$Q_c = Q_i + Q_n = 3 Q_{c. \phi},$$

где P_n , $P_{i. \phi}$, Q_i , $Q_{i. \phi}$ – суммарные и фазные активные и реактивные мощности нагрузки; Q_c и $Q_{c. \phi}$ – суммарная и фазная реактивная мощность конденсаторов C_k .

Чтобы получить положительную полуволну линейного напряжения U_{ab} , необходимо, чтобы были открыты тиристоры $VS1$ и $VS4$ (**рис. 4**), чтобы получить отрицательную полуволну – $VS2$ и $VS3$.

Чтобы получить положительную полуволну линейного напряжения U_{bc} , необходимо, чтобы были открыты тиристоры $VS3$ и $VS6$, чтобы получить отрицательную полуволну – $VS4$ и $VS5$.

Чтобы получить полуволну линейного напряжения U_{ac} , необходимо, чтобы были открыты тиристоры $VS2$ и $VS5$, чтобы получить отрицательную полуволну – $VS1$ и $VS6$.

Получение необходимых импульсов управления тиристорами обеспечивается системой управления, схема которой показана на **рис. 1**.

Силовая часть преобразователя постоянного напряжения в трехфазное переменное, изображенная на **рис. 5а**, выгодно отличается от силовой части, изображенной на **рис. 4**, отсутствием трехфазного трансформатора. Данная силовая часть представляет собой трехфазный мостовой параллельный инвертор тока. Во входной цепи инвертора включен дроссель L_d , индуктивность которого велика (в пределе $L_d = \infty$), благодаря чему входной ток i_d идеально сглажен, а ток через тиристоры имеет прямоугольную форму (**рис. 5б**). Порядок работы тиристоров в схеме: $VS1, VS4; VS1, VS6; VS3, VS6; VS3, VS2; VS5, VS2; VS5, VS4; VS1, VS4 \dots$ Каждый тиристор (например, $VS1$) работает 60° в паре с одним ($VS4$), а 60° – в паре с другим ($VS6$), то есть одновременно работают два тиристора: один в анодной и один в катодной группах. Коммутация в схеме осуществляется с помощью коммутирующих конденсаторов $C1 \dots C3$, соединенных в треугольник (как показано на **рис. 5а**) или в звезду.

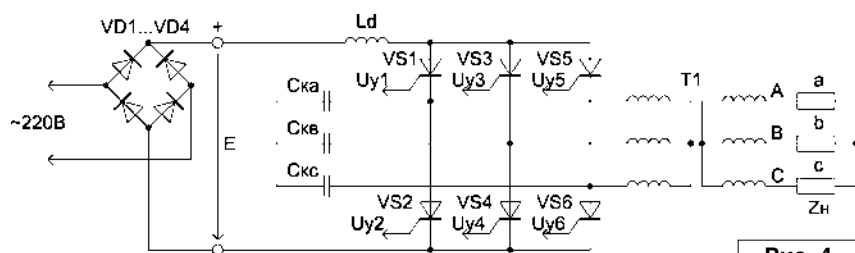


Рис. 4

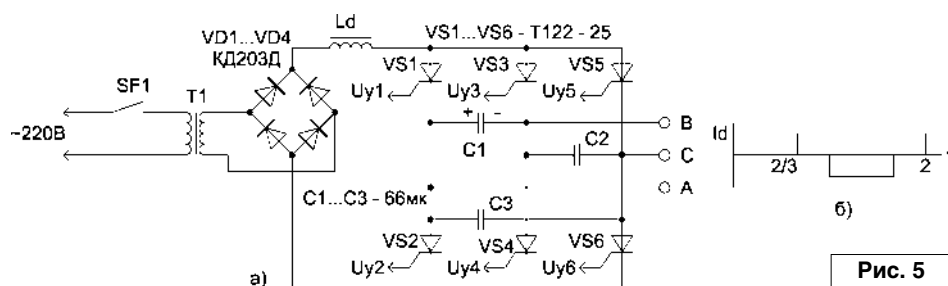


Рис. 5

Конденсаторы должны обеспечивать компенсацию реактивной мощности нагрузки и создание необходимого угла опережения β . В схеме осуществляется межфазная коммутация, то есть запирающие тиристоры происходят при отпирании следующего по порядку работы тиристора другой фазы, но этой же группы. Например, для запирающего тиристора VS1 отпирается тиристор VS3, и за счет разрядного тока конденсатора C1, протекающего навстречу анодному току тиристора VS1, тиристор VS1 запирается практически мгновенно в момент равенства этих токов (полярность конденсатора C1 в интервал одновременной работы тиристоров VS1 и VS4 указаны на **рис. 5а**). К тиристорам VS1 прикладывается обратное напряжение, равное напряжению на конденсаторе C1, и он восстанавливает свои запирающие свойства.

Входные и выходные характеристики определяют соответственно выражениями (1) и (2).

$$K_{cx} U_n / n U_d = 1 / \cos \beta = \{ [(1 - B \sin \varphi) / B \cos \varphi]^2 + 1 \} \quad (1),$$

$$K^2 c_x / n^2 I_d / U_d 1 / \omega C = B \cos \varphi \{ [(1 - B \sin \varphi) / B \cos \varphi]^2 + 1 \} \quad (2),$$

где K_{cx} – коэффициент схемы (для трехфазной мостовой схемы $K_{cx} = 2,34$; для трехфазной схемы с нулевым выводом $K_{cx} = 1,17$);

$n = U_n / U_i = w_2 / w_1$ – коэффициент трансформации инверторного трансформатора;

$$B = S_n / Q_c = n^2 / (\omega C Z_n) \text{ – коэффициент нагрузки;}$$

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности нагрузки;

φ – сдвиг фаз между первыми гармониками напряжения и тока в нагрузке.

Кривая выходного напряжения в трехфазном инверторе имеет форму, более близкую к синусоидальной, чем в однофазном. В кривой выходного напряжения отсутствуют третья и кратные ей гармоники. Содержание высших гармоник в кривой выходного напряжения можно определить из выражения $g = 6k + 1$, где g – номер гармоники; $k = 0, 1, 2, 3, \dots$ – натуральный ряд чисел.

Произведем расчет трехфазного инвертора тока по следующим исходным данным: линейное напряжение на нагрузке – $U_{н.л.} = 380$ В, ток фазы нагрузки – $I_{н.ф.} = 10$ А, диапазон изменения нагрузки – $5 \dots 15$ А, выходная частота $f = 50$ Гц; коэффициент мощности нагрузки – $\cos \varphi = 0,5$.

Для трехфазной мостовой схемы инвертора тока $K_{cx} = 3 \cdot 6^{1/2} / \pi$.

Максимальная активная мощность на выходе инвертора:

$$P_{н.макс.} = 3 P_{н.макс.} = 3 U_{н.ф.} I_{н.ф.} \max \cos \varphi / \eta_n = 3 \cdot 220 \cdot 15 \cdot 0,5 / 1 = 4950 \text{ Вт,}$$

$$\text{где } U_{н.ф.} = U_{н.л.} / 3^{1/2} = 220 \text{ В;}$$

η_n – КПД инвертора тока (обычно его значение находится в пределах $0,8 \dots 0,9$).

Выбираем бестрансформаторную схему инвертора, то есть $\eta_n = 1$.

Пренебрегая потерями в инверторе, имеем:

$$P_d = P_{н.макс.} = 4950 \text{ Вт.}$$

Минимальный угол запирающего:

$$\beta_{мин.} = 360^\circ \text{ твыкл.} / T (f = 50 \text{ Гц}) = 360 \cdot 30 / 20000 = 0,54^\circ,$$

где время $t_{выкл.}$ должно быть не менее времени восстановления для тиристоров. Обычно $t_{выкл.} = (1,5 \dots 2) t_{восст.}$. Принимаем $t_{выкл.} = 30$ мкс; $\beta_{мин.} = 2^\circ$.

Напряжение на входе инвертора:

$$U_d = U_{н.ф.} K_{cx} \cos \beta_{мин.} / n = 220 \cdot 3 \cdot 6^{1/2} / 1 = 515 \text{ В,}$$

где n – коэффициент трансформации инверторного трансформатора. Так как инвертор имеет трансформатора, то $n = 1$.

Входной ток инвертора:

$$I_a = P_d / U_d = 4950 / 515 = 9,6 \text{ А.}$$

На основании значений U_d и I_d рассчитываем выпрямитель, питающий инвертор.

Средний ток тиристора

$$I_a = I_d / 3 = 9,6 / 3 = 3,2 \text{ А.}$$

Максимальное прямое напряжение на тиристорах и коммутирующих конденсаторах:

$$U_{пр.макс.} = U_{с.макс.} = U_{л.макс.} = 2^{1/2} \cdot 380 = 537,4 \text{ В.}$$

Средний ток тиристора:

$$I_a = K_{з.т.} \cdot I_a = 2 \cdot 3,2 = 6,4 \text{ А,}$$

где $K_{з.т.} = (1,8 \dots 2)$ – коэффициент запаса по току.

Максимальное прямое напряжение:

$$U'_{пр.макс.} = K_{з.н.} \cdot U_{пр.макс.} = 1,5 \cdot 537,4 = 806 \text{ В,}$$

где $K_{з.н.} = (1,3 \dots 1,5)$ – коэффициент запаса по напряжению.

Выбираем тринистор Т122-25.

Мощность конденсаторной батареи:

$$Q_c = P_{н.макс.} (\tan \varphi + \tan \beta) = 4950 (1,732 + 0,035) = 8746,2 \text{ вар.}$$

Емкость коммутирующего конденсатора:

$$C = Q_c / 3 U^2 n.л. \omega = 8746,2 / 3 \cdot 380^2 \cdot 2 \cdot 50 = 64,3 \text{ мкФ.}$$

Выбираем конденсаторы типа МБГЧ с рабочим напряжением 1000 В. Для обеспечения требуемой емкости коммутирующего конденсатора включаем 33 конденсатора емкостью 2 мкФ параллельно.

Индуктивность дросселя в цепи источника питания:

$$L_d = (1 / 144 f) (U_{дмакс.} / \cos \beta_{мин.})^2 (\sin 2\beta / P_{н.мин.}) = (1 / 144 \cdot 50) (515 / 1)^2 (\sin 2 \cdot 60 / 1650) = 0,02 \text{ Г,}$$

где $\beta = \varphi$;

$P_{н.мин.} = 3 U_{н.ф.} I_{н.ф.} \min \cos \varphi / \eta_n = 3 \cdot 220 \cdot 15 \cdot 0,5 / 1 = 1650 \text{ Вт}$ – минимальная активная мощность на выходе инвертора.

Мостовой выпрямитель, питающий инвертор, должен выдавать 515 В напряжения при токе 9,6 А. Расчет выпрямителя и данных трансформатора приведены в [5].

SF1 – автоматический выключатель типа 1АП50 – ЗМУЗ. Вместо него можно применить АЗ124 на ток срабатывания 25 А.

А теперь о нескольких вещах, которые очень помогут при изготовлении трехфазного инвертора тока.

Трансформатор Т1 в силовой части (**рис. 5а**) можно заменить автотрансформатором с регулируемым выходным напряжением. При этом мы значительно выиграем в габаритах (мощность автотрансформатора может быть в 4...5 раз меньше мощности силового трансформатора), облегчим процесс наладки силовой части трехфазного преобразователя, а самое главное, сэкономим наши "кровные", выбрав минимальное выходное напряжение преобразователя, обеспечивающее необходимую мощность на валу электродвигателя.

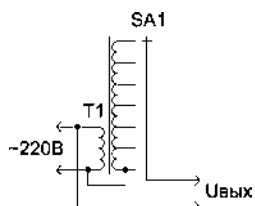


Рис. 6

На рис. 6 показана схема автотрансформатора для силовой части трехфазного преобразователя напряжения, собранного из трех силовых трансформаторов ТС-270 (телевизоров УЛПЦТ). Для изготовления автотрансформатора Т1 из трех трансформаторов

ТС-270 необходимо удалить все вторичные обмотки и экранирующую фольгу этих трансформаторов, оставив первичную обмотку. Первичная обмотка трансформатора ТС-270 содержит 318 витков (2x270) эмалированного провода диаметром 0,91 мм. Необходимо намотать на каждый из трех трансформаторов 2 обмотки по 82 витка проводом ПЭЛ или ПЭВ диаметром 1,5 мм. После изготовления трансформаторов необходимо подключить параллельно их первичные обмотки и подать на них напряжение сети. Если фазировка обмоток (начало – конец) не совпадает, необходимо поменять местами концы первичной обмотки одного из трансформаторов.

Вторичные обмотки изготовленных трансформаторов необходимо соединить последовательно, также соблюдая фазировку обмоток.

Необходимое напряжение $U_{вых}$ автотрансформатора выбирается переключателем SA1. В качестве переключателя SA1 можно использовать обычный четырехсекционный галетный переключатель, все соответствующие контакты секций которого запараллелены.

И о самом простом способе изготовления дросселя L1 (рис. 5а) без никаких расчетов. На каркас более-менее приличного трансформатора, например, ТС-180 или ТС-270 (первичную обмотку этого трансформатора удалять не стоит), необходимо намотать медный эмалированный провод диаметром 0,8...1 мм до заполнения каркаса катушки. Затем необходимо на катушку установить магнитопровод и измерить индуктивность изготовленного дросселя. Если индуктивность дросселя будет больше 0,02Г, все прекрасно, если меньше, придется изготовить еще один дроссель, ориентируясь на индуктивность ранее изготовленного, и соединить два дросселя последовательно (при последовательном соединении дросселей их индуктивность суммируется).



Литература

4. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. Справочник. - Москва, "Радио и связь", 1987 г.
5. Руденко В.С, Сенько В.И., Трифонюк В.В., Юдин Е.Е. Промышленная электроника. - Киев, "Техника", 1979 г.
6. Маньковский А.Н. Проектирование преобразователей напряжения и частоты средней и большой мощности. - Электрик, №3, 2002 г.
7. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника. - Москва, Энергоатомиздат, 1988 г.
8. Маньковский А.Н. Организация электроснабжения домов и квартир с сетевым напряжением, не соответствующим норме. - Электрик, №11-12, 2006 г.

Простое напоминающее устройство

Возвращаясь к напечатанному
("РЛ", №6/2010, с. 19-21)

Стр. 21, 2-й столбец, 1-й абзац:

Несколько изменить принцип работы ПНУ можно, если вывод 13 DD1.4 отсоединить от группы выводов: 10, 12 DD1 и затвора VT1; и подключить вывод 13 DD1.4 к точке соединения BL1, R2. (А вывод 6 DD1.2 отключить от точки соединения BL1, R2 и соединить с выводом 5 DD1.2).

Полные ответы к ребусам (№№1...9):

1. Блок автозапуска формирователя импульса [тумблер(45), ток, автобусе, пауза(4513), скважность(124), формула, тиристор(23), преобразователь(9-14), я им(азб. Морзе), пульверизатор(1234), кусачки(34)].
2. Делитель напряжения [делитель, резонанс(56), перемычка(13), яже(азбука Морзе), магний(45), радиация(8)].
3. Дифференцирующая цепь [дифф(азб. Морзе), период(23), есен, циркуль(1235), летающая, цепь(электрическая)].
4. Ждущий мультивибратор [ждущ(азб. Морзе), радий, мультиметр, светодиод(2), стабилитрон(54), карбюратор].
5. Активный зуммер имеет встроенный генератор [контакт(телефонный), "и" в "н", диодный, база(3), тумблер(23), пример, имеет(англ.), в "с" "т", роенный(азбука Морзе), рентген, операционный(345), инвертор(678)].
6. Кнопка [ключ, однопереходный(345), катод].
7. Разряд конденсаторов [разъем, ряд "к", кондиционер(2 3 4 10 9), пассатижи(456), аттенуатор(9 10 9), вход].
8. Темновое сопротивление [сегмент(7246), провод, клемма(3), полосовой(56), противогаз, селен(345), отверстие(89)].
9. Блокировочный конденсатор [блоки, в "о" "р" (←), катод(4), чный(азбука Морзе), коммутатор(12), анод(24), резонанс(2586), конвертор].

Итак, номера ребусов (и количество букв в ребусах): 1(36); 2(18); 3(20); 4(20); 5(38); 6(6); 7(19), 8 (21), 9 (24).
Получившийся (с помощью нечетных ребусов) пароль к архиву файла "PNU_REB_otv": 3620381924 (10 знаков).

Александр Ознобихин, г. Иркутск

Автомобильный регулятор светодиодной подсветки

Олег Алейник

г. Алексеевка Белгородской обл.

Введение

В последнее время в связи с широким распространением светодиодных изделий и снижением их стоимости многие автолюбители используют цветные светодиодные ленты, модули, полоски для организации подсветки в салоне (снаружи по закону нельзя ☹). Простор для творчества здесь достаточно большой. Подсветить можно пространство в ногах, под сиденьями, бардачек, внизу дверей (при открывании дверей освещается под ней) и т.д. Выглядит красиво, но можно выбрать только цвет и место для установки. Я решил пойти дальше и разработал простую схему устройства, которое позволяет выбрать четыре варианта яркости свечения (во время езды в ночное время яркая подсветка может быть некомфортной), два режима “пульсации”, когда яркость постепенно нарастает, затем убывает, а также режим, когда подсветка выключена.

Схема

Устройство (рис. 1) собрано на микроконтроллере ATmega8. Почему именно он? Просто самый ходовой, да и программатор у меня есть для него ☺. Итак, приступим.

Как вы уже поняли, главным элементом является микроконтроллер, в который записывается программа, управляющая устройством. Сформированные импульсы (а светодиоды управляются широтно-импульсной модуляцией) поступают с ножки 14 МК через резистор R1 на полевой транзистор IRFZ44. Резистор R2 закрывает транзистор в паузе между импульсами. Кнопка используется без фиксации и служит для перехода к следующему режиму. При обесточивании схемы, например, если она подключается к габаритным огням, микроконтроллер запоминает последний режим работы и при включении питания продолжает его выполнять.

Для питания микроконтроллера используется любой пятивольтовый стабилизатор (КРЕН, 7805) на ток более 1 А.

Детали

Схема не критична к номиналам деталей. Резистор R1 может быть 20-50 Ом или больше, R2 – 200-470 Ом. Конденсаторы – 22-220 мкФ. Транзистор может быть заменен в принципе на любой полевой транзистор

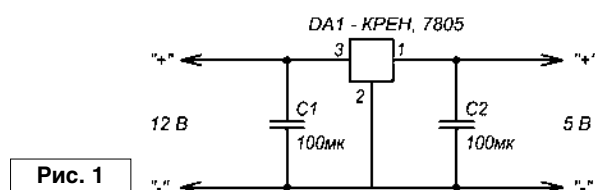
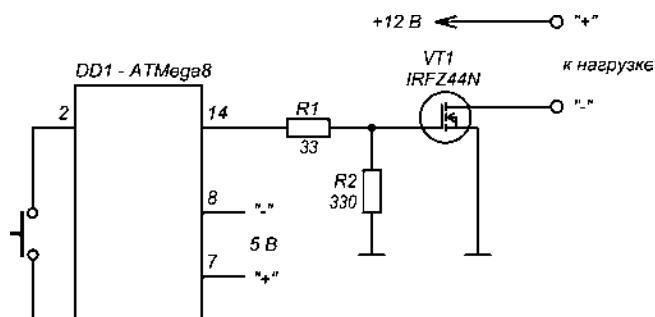


Рис. 1

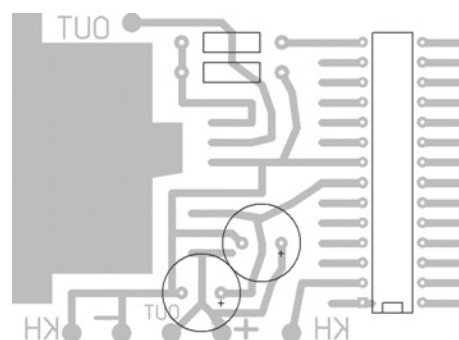


Рис. 2

достаточной мощности, но такой же структуры. Применение транзистора IRFZ44 позволяет управлять 2-3 или более метров светодиодной ленты, без использования теплоотвода.

Печатная плата

Схема печатной платы приведена на рис. 2. Разводка печатной платы не претендует на идеальность и делалась для себя.

Прошивка

Прилагаются скомпилированный файл прошивки и текст на языке C. Программа выкладывается с открытым кодом: может, кто-нибудь придумает прошивку интересней?

Скомпилированный файл прошивки и текст на языке C (файл *podsvetka.zip*), рисунок печатной платы в формате *.lay (файл *podsvetka_lay.zip*), вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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



Радиолюбители, разрабатывающие зарядные устройства, как правило, проектируют их таким образом, чтобы они были пригодны для зарядки достаточно большой номенклатуры аккумуляторных батарей. Между тем такое зарядное устройство “на все случаи жизни” часто оказывается невостребованным, поскольку в реальности им приходится заряжать весьма небольшое число типов АКБ (автолюбители, к примеру, в большинстве случаев вообще довольствуются одним-единственным). Для такого применения более оправданным представляется разработка специализированного зарядного устройства, “заточенного” именно под данный тип аккумуляторов. Один из вариантов такого зарядного устройства описывается в данной статье.

Александр Черномырдин
г. Магнитогорск
E-mail: chav1961@radioliga.com

Простое зарядное устройство для гелевых АКБ

Устройство предназначено для зарядки 12-вольтовых 7-амперных гелевых аккумуляторов (они, в частности, весьма популярны в различных моделях UPS). Отличительной особенностью устройства является то, что его изготовление не требует намоточных работ – в нем применены готовые намоточные изделия, что существенно упрощает его изготовление. Схема устройства приведена на **рис. 1**.

Основой зарядного устройства является микросхема TOP223GN в типовом включении. Транзисторы VT1, VT2 образуют стабилизатор тока зарядки, а стабилитрон VT8 и симистор VQ1 используются для отключения зарядного устройства и сигнализации завершения процесса зарядки. Внешний вид устройства приведен на **фото 1**. Устройство одевается своими контактами непосредственно на выводы АКБ, и не содержит никаких органов управления – весь процесс зарядки происходит автоматически при включении устройства в сеть.

Устройство собрано на односторонней печатной плате из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм размерами 60x41,25 мм. Разводку печатной платы в формате *.dxf (зеркальное изображение) можно скачать с сайта журнала. Схема расположения деталей приведена на **рис. 2**. В качестве трансформатора зарядного устройства используется трансформатор дежурной цепи от блока питания компьютера ATX (маркировка EE-19C). Следует отметить, что эти трансформаторы имеют несколько вариантов расположения выводов, поэтому радиолюбителю может потребоваться некоторая переделка

печатной платы. Можно использовать также трансформаторы дежурных цепей с другой маркировкой, скорректировав соответствующим образом разводку печатной платы. Типы компонент и возможные их замены приведены в **таблице 1**. Следует отметить, что конденсаторы C5 и C7 должны быть только керамические, заменять их другими типами не следует, поскольку это может привести к разогреву компонент и выходу конструкции из строя.

Правильно собранное зарядное устройство наладки не требует, однако после сборки следует проверить его тепловой режим. Если супрессор VD1 или микросхема DA1 будут слишком сильно нагреваться

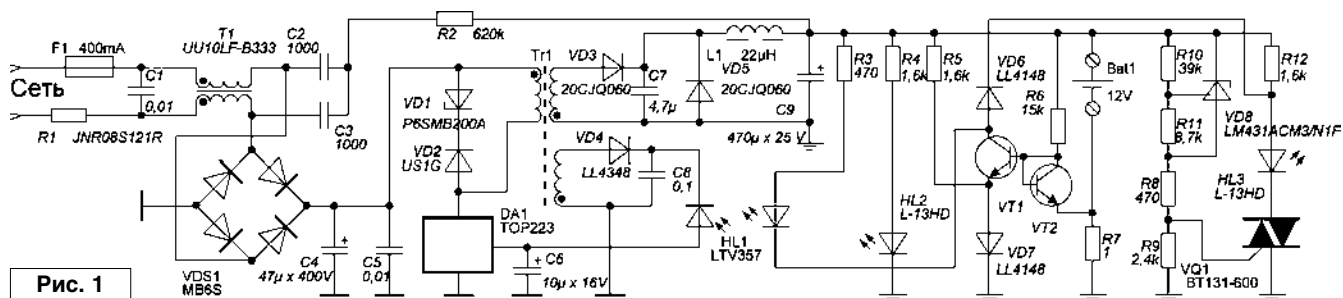
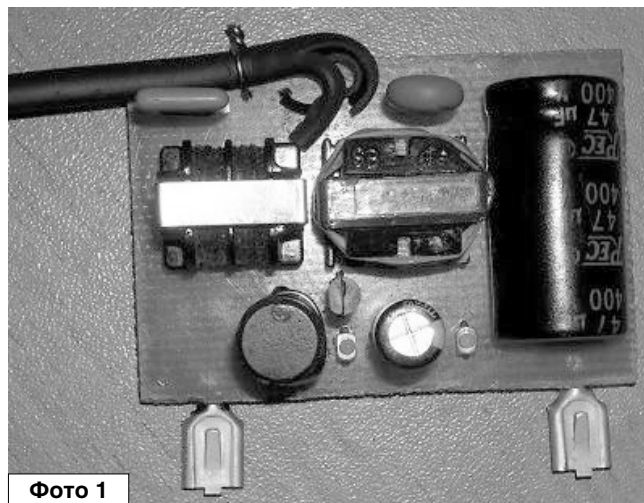


Рис. 1

Фото 1

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

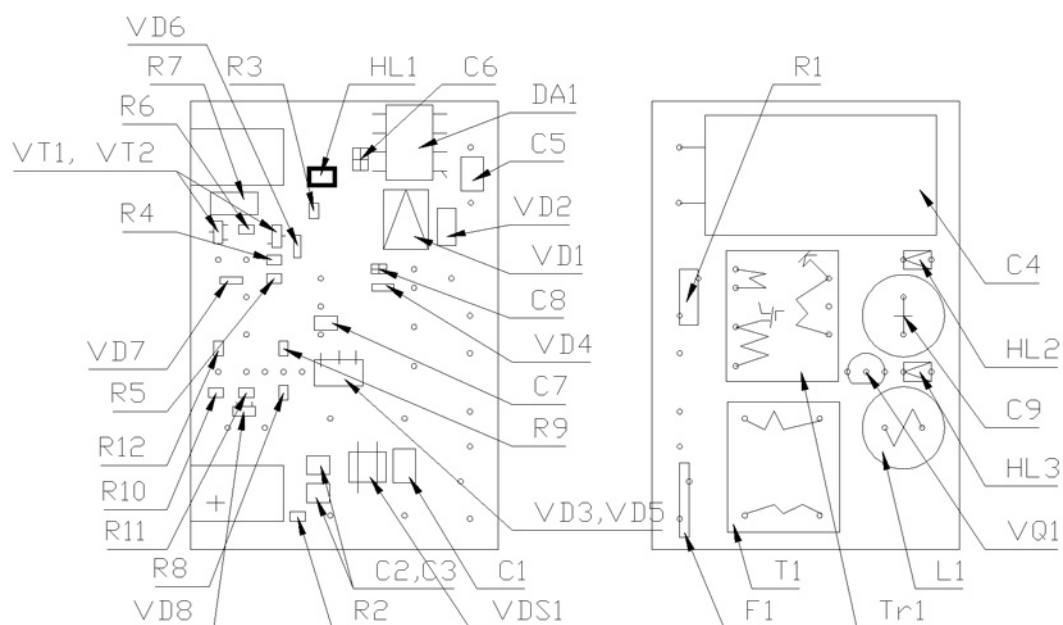


Рис. 3

Таблица 1

Обозначение по схеме	Тип	Критерий замены
DA1	TOP223GN	Любая из серии TOPxxx с выходной мощностью не менее 25 Вт
VD1	P6SMB200A	Любой супрессор с пиковой мощностью не менее 600 Вт и напряжением пробоя 200 В
VD2	US1G	Любой быстродействующий с допустимым током не менее 1А, обратным напряжением не менее 400 В и временем восстановления не более 100 нс
VD3, VD5	20CQJ060	Любой сдвоенный диод Шоттки с допустимым током не менее 2 А и обратным напряжением не менее 30 В
VD4, VD6, VD7	LL4148	Любой импульсный
VD8	LM431ACM3/N1F	Любой LM431
VDS1	MB6S	Любой выпрямительный мост с допустимым током не менее 0.5 А и обратным напряжением не менее 400 В
VQ1	BT131-600	Любой симистор или тиристор (например У112)
HL1	LTV357	Любая транзисторная оптопара (например 4N35, AOT128)
HL2, HL3	L-13HD	Любой светодиод
R1	JNR08S121R	Любой позистор сопротивлением не менее 39 Ом
R2..R6, R8..R12	Чип 0805	Любые с рассеиваемой мощностью не менее 0.125 Вт
R7	Чип 2512	Любой с рассеиваемой мощностью не менее 2 Вт
C1..C3, C5	Чип 1812	Любой керамический с рабочим напряжением не ниже 500 В
C4, C9	SR	Любой электролитический на соответствующее напряжение
C6	Чип танталовый	Любой танталовый или керамический
C7	Чип 1206	Любой керамический с рабочим напряжением не ниже 25 В
C8	Чип 0805	Любой керамический с рабочим напряжением не ниже 25 В
T1	UU10LF-333	Любой дроссель фильтра ЭМП с допустимым током не менее 200 мА
L1	22 мкГн	Любой дроссель индуктивностью до 100 мкГн с током насыщения не менее 3 А

(более 70 градусов), следует подсоединить параллельно конденсатору C7 еще один такой же. При использовании устройства не следует касаться руками токоведущих частей – хотя устройство и имеет гальваническую развязку между первичными и вторичными цепями, расстояние между ними на плате значительно меньше минимально допустимого (7,5 мм).

Разводку печатной платы (файл ZU_7A.zip) в формате *.dxf (зеркальное изображение) вы можете скачать с сайта нашего журнала:

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



Простой тестер радиоловителя

Петр Бобонич
г. Ужгород, Украина

Предлагается простая схема (рис. 1) проверки работоспособности транзисторов n-p-n и p-n-p типа, применимая также для прозвонки диодов, конденсаторов и резисторов.

Схема тестера предельно проста — транзистор, светодиод и два резистора. Всего четыре радиоэлемента. Питание схемы осуществляется батареей типа “Крона ВЦ”.

Радиоловитель, изготовив подобный прибор, имеет возможность проверить исправность некоторых радиодеталей.

Для проверки исправности транзистора его выводы подключают с помощью щупов к зажимам на входы 1, 2 и 3 согласно рисунку (см. рис. 1а и 1б). Установив палец на контактные выводы, начинает светиться светодиод HL1. Если светодиод HL1 не светится, транзистор неисправный.

Для проверки диода его выводы подключают к выводам 1 и 3 схемы (рис. 1в). При исправном диоде светится светодиод HL1.

Испытуемый конденсатор также подключается к выводам 1 и 3 (рис. 1г). Исправность его подтверждается свечением светодиода HL1. Если конденсатор имеет утечку емкости, то свечение постепенно прерывается. Пределы емкости конденсатора:

$4,7\text{нФ} < C_x < 220\text{ мкФ}$.

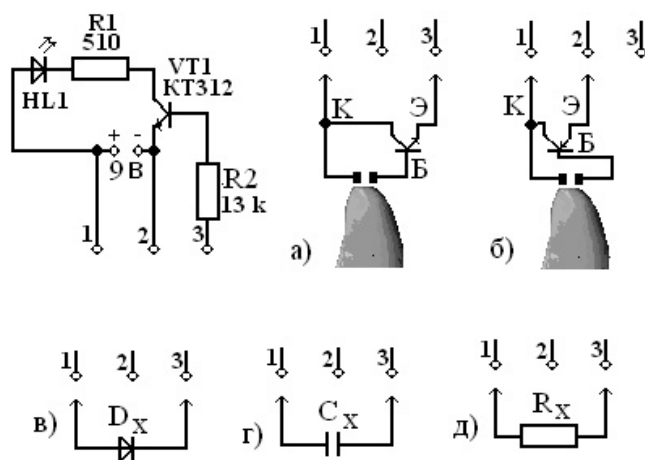


Рис. 1

Резистор также подключают к выводам 1 и 3 схемы (рис. 1д). Пределы измеряемых значений сопротивления:

$(3...5)R_2 < R_x < 500\text{ кОм}$.

Имея такой простой измеритель, радиоловитель сможет проверить исправность радиоэлементов, что позволит ремонтировать радиоэлектронную технику дома, в лаборатории, в радиомастерской и даже на производстве.

ШАГОМЕР С АНАЛИЗАТОРОМ ЖИРОВОЙ ТКАНИ MT4060

В компактном корпусе этого легкого прибора содержится сразу несколько устройств: счетчик шагов, измеритель количества жировой ткани в организме, измеритель пройденной дистанции, счетчик сожженных калорий, часы и будильник. Устройство поддерживает до 5 профилей.

Многие болезни происходят от малоподвижного образа жизни. Поэтому врачи рекомендуют проходить в день не менее 10 тысяч шагов (8 км). А сколько шагов и километров проходите Вы? С шагомером Вы будете знать не только количество пройденных шагов и расстояние, но и объем сожженных калорий и жировой ткани, которую сжечь еще предстоит. В профилях Вы можете измерять различные параметры. В одном – расстояния при беге, в другом – расход калорий при ходьбе, третий, например, использовать для гостей, желающих узнать количество своей жировой ткани. Зная свои собственные параметры, а не среднестатистические данные, Вам будет проще следить за здоровьем и фигурой.

Станьте на шаг ближе в пути к здоровью и красоте! Для Ваших друзей и близких, уже идущих по пути здорового образа жизни, шагомер станет отличным подарком!

Технические детали:

Размер устройства: 9x5x1,5 см.

Вес устройства: 60 г (вместе с батареей).

Устройство поставляется вместе с батареей, которой хватает на длительный срок.



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

Продолжая наш цикл по практике использования OPC, сегодня мы добавим к нашему проекту модуль команд и анализатор ответов с модема GSM.

OPC клиент - сервер своими руками. Часть 3 или... Интеграция GSM модема в любую SCADA



Продолжение.
Начало в №5-6/2010

Каким образом осуществить инициализацию и взаимодействие с GSM модемом? Для инициализации необходимо обеспечить последовательность AT команд, подаваемых на RS-232 или на виртуальный COM порт через USB. Тот же принцип будет и для передачи алармов через OPC каналы, с одной оговоркой – данные по OPC со SCADA могут поступать часто, а сигнализировать нужно при условии выхода параметров за установленные пределы или по достижению определенных значений. Таким образом, нам необходимо обрабатывать и эту ситуацию. Следующий нюанс заключается в том, что мы не знаем время реакции модема. А значит, если не обрабатывать поступающий ответ от него с ожиданием, то это приведет к некорректной работе и пропуску команд. Как же поступить? Для этого необходимо реализовать динамический буфер AT команд (в котором они будут накапливаться) и анализатор ответов GSM модема. В отдельном потоке (в том же таймере)

с буфера будет производиться выборка команд и их посылка (например, посылка аларма в виде SMS ряду абонентов), при приеме будет анализироваться выполненная команда и запускаться соответствующие алгоритмы поведения. То есть, своего рода интеллектуальный модуль. Вы спросите: "...а в чем заключаются эти варианты, требующие введения дополнительных алгоритмов поведения?". Рассмотрим подробнее...

Краткий экскурс или... предпосылки реализации ПО

Представьте себе ситуацию – отсутствует сигнал оператора, таким образом, аларм не будет отправлен. Как об этом узнать? Да, мы сразу получим ответ от модема об ошибке отправки, но какова причина этого, чтобы записать ее в отчет? Для этого в наборе AT команд есть последовательность измерения уровня сигнала, что даст нам возможность анализировать,

стоит ли вообще делать попытки отправки SMS и не перейти ли на резервный канал.

При создании необслуживаемых* систем очень важна защищенность оборудования, в частности SIM карты в модеме от нелегального использования. Для этого можно включить запрос кодов PIN, PUK при активировании модема. Что означает необходимость реализации автоввода этих значений нашей программой. Это достаточно просто сделать командой 'AT+CPIN' и 'AT+CPIN=12312312,1234'.

Для контроля регистрации оператора служит команда 'AT+COPS?'. Сам уровень сигнала можно проверить командой: 'AT+CSQ'. При этом возможны следующие варианты ответа в цифровом эквиваленте '+CSQ':

- 0 – соответствует уровню -113 dBm
- 1 – уровень -111 dBm
- 30 – уровень -109-53 dBm
- 31 – уровень -513 dBm
- 99 – отсутствие сигнала

Таблица 1. Основной набор дополнительных AT команд

AT команда	AT ответ	Назначение сигнала
AT+CSQ	+CSQ: число	Проверка уровня сигнала базовой станции оператора
AT+COPS?	AT+COPS?	+ имя оператора сети абонента
AT+CPIN	ERROR	Ввод PIN кода, при ошибке ввода – ERROR
AT+CREG?	OK	Есть ли сетевая регистрация
AT+CPOL?	AT+CPOL?	Список операторов
AT+CSCS="GSM"	GSM	Тип команд
ATD*111#;	+CUSD	Баланс счета: +CUSD: 2
AT+VTD=0	1/0	Набор цифр-букв в DTMF
ATS0=2'	OK	Автоответ после 2-звонков
ATS0?	OK	Режим автоответа?

*** Важное замечание!** При срабатывании алармов обязательно внесение временной задержки между отправками SMS и даже прореживание сообщений (игнорирование), например, несколько десятков минут. Это нужно для того, чтобы ограничить количество однотипных SMS, отсылаемых всему списку заданных абонентов из числа технического персонала и, собственно, экономии средств на счету карточки.



Рис. 1. "Даже интеллектуальный модем требует обслуживающей программы..."

Определим наиболее вероятные ситуации использования дополнительных AT команд в случае создания необслуживаемой системы (см. таблицу 1).

Таким образом, уже можем сформировать основные требования к нашему модулю работы с модемом GSM:

- наличие буфера команд с накоплением
- наличие анализатора AT команд
- возможность голосового дозвона и отправки SMS заданным абонентам в списке
- постоянный контроль уровня сигнала
- контроль состояния лицевого счета на SIM карте
- наличие задержки на повторную отправку SMS в случае срабатывания аларма (блокировки на 5 минут)
- открытые исходники

Теперь перейдем непосредственно к коду...

Итак, приступим к основной задаче. Для работы нам понадобится следующее:

- IDE среда Delphi (компиляция и отладка тестового проекта)
- Документация по AT командам [1, 2]
- GSM модем с USB** или RS-232 интерфейсом

Ввиду ограниченности места в журнале, рассмотрим только основные моменты реализации модуля обслуживания GSM модема. Запустим IDE компилятор Delphi и откроем в дизайнера ActiveX компонент из нашей прошлой статьи [3], в частности модуль – < Smsf.pas > (см. ресурсы к статье). На первой вкладке (см. рис. 2) расположим элементы управления OPC и визуализации каналов: два TListView (отображение каналов), TComboBox (выбор имени сервера OPC), несколько TCheckBox (активация режимов).

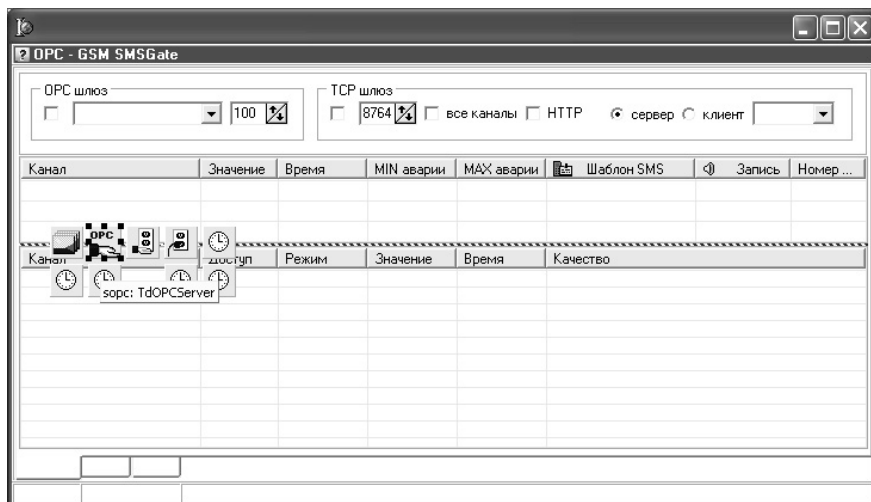


Рис. 2. Вкладка настроек OPC

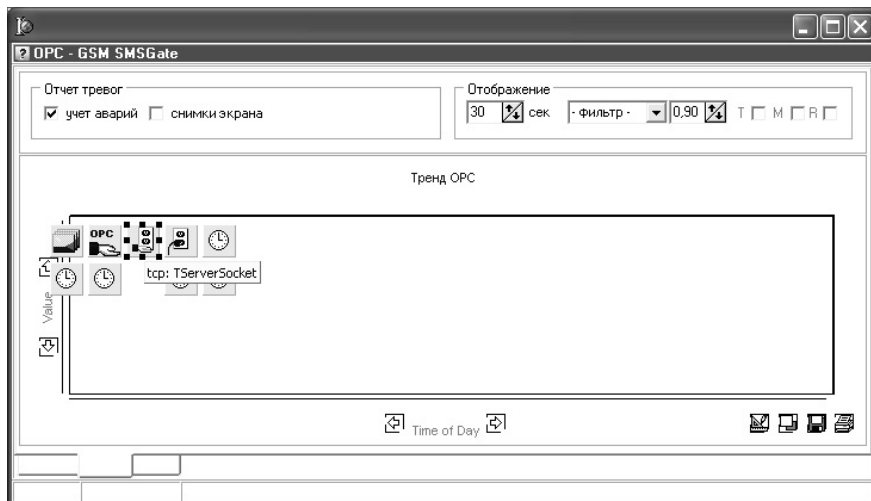


Рис. 3. Вкладка визуализации и трендов для архивации

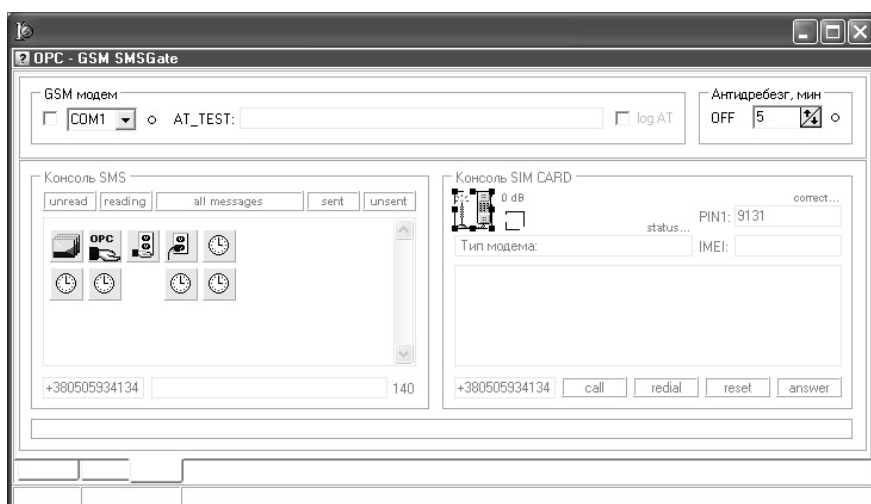


Рис. 4. Вкладка настроек и инициализации модема GSM

** Следует заметить, что многие современные модемы, в частности TC65, имеют встроенный интерпретатор языка JAVA и позволяют загружать соответствующее ПО. Как правило, такие программы загружаются через тот же последовательный интерфейс, что используется для работы с модемом, но бывают и дополнительные порты.

обработка условия срабатывания аларма при выходе за пределы MIN/MAX

ЛИСТИНГ 1

```

...
var i,val: integer;
    tmpX,tmpY: double;
    nomer,sms,t_sms: string;
    tmr: tdatetime;
begin
try
    ListItem.SubItems[2] := OPCItem.ValueStr;
    tmr:= OPCItem.TimeStamp;
    ListItem.SubItems[3] := FormatDateTime("hh:nn:ss:zzz",tmr);//TimeToStr(tmr);
    if OPCItem.Quality = OPC_QUALITY_GOOD then
        ListItem.SubItems[4] := "good" else ListItem.SubItems[4] := "bad";
    except end;

// скан каналов-
for i:=0 to chann.Items.Count-1 do if chann.Items[i].Caption = Listitem.caption then //можно и break,но нужны совпадающие каналы для разных SMS
try

// GSM- сигнализация
if (val < strtfloat(chann.Items[i].SubItems.Strings[2]))or(val > strtfloat(chann.Items[i].SubItems.Strings[3])) then begin
application.ProcessMessages;
    nomer:= chann.Items[i].SubItems.Strings[6];
    t_sms:= FormatDateTime("dd.mm.yy*hh:nn:ss ",tmr); //дата-время
    sms := t_sms + chann.Items[i].SubItems.Strings[4];

// есть авария-
    fl_avar:= true;
    if (en_avar.Checked)and(fl_gsm) then avar(chann.Items[i].Caption, //учет в пределах антидребезга
        chann.Items[i].SubItems.Strings[0],
        chann.Items[i].SubItems.Strings[1],
        chann.Items[i].SubItems.Strings[2],
        chann.Items[i].SubItems.Strings[3],
        chann.Items[i].SubItems.Strings[4],
        chann.Items[i].SubItems.Strings[6],
        en_gsm.Checked,fl_gsm);

    if (en_pics.Checked)and(fl_gsm) then pics;

// разрешение передачи-
    if (en_gsm.Checked)and(fl_gsm)and(chann.Items[i].Checked) then
        sendsms(nomer,sms)
    end;
//
except end;

// пока не пройдет все - таймер не включать
if (fl_avar)and(fl_gsm) then begin
    ind_sms.Brush.Color:= cllime;
    tmr_gsm.Enabled:= true;
    fl_gsm:= false;
    fl_avar:= false
end
end;
...

```

В нижний список TListView будут выводиться полученные каналы с OPC сервера, список их тегов таков:

- Канал – имя канала с сервера OPC
- Доступ – открытый/закрытый
- Режим – хороший/плохой
- Значение – величина в единицах извержения канала
- Качество – достоверность канала

В то же время, необходимо наличие полей, ограничивающих выборки из всего списка каналов. Список каналов OPC может быть очень велик и нет никакого смысла работать со всеми. Набор отобранных тегов в верхнем списке TListView следующий:

- Канал – содержит имя канала, который будет контролироваться
- Значение – текущее значение канала

периодическое сканирование уровня сигнала

ЛИСТИНГ 2

```

...
procedure TTSMS.tmr_csqTimer(Sender: TObject);
begin
    if en_gsm.Checked then // только если буфер отправки пуст-
        if cbuf.Count-1=-1 then cbuf.Add("AT+CSQ" + #13 + #10)
        end;
...

```

- Время – время обновления данных в канале
- MIN аварии – минимальное значение канала, при котором срабатывает аларм
- MAX аварии – минимальное значение канала, при котором срабатывает аларм
- Шаблон SMS – текст сообщения, которое будет послано абоненту с номером в данном списке
- Запись – путь к звуковому сообщению, которое будет проиграно абоненту с номером из списка при голосовом аларме, т.е. будет осуществляться дозвон до абонента

- Номер абонента – номер, по которому будет осуществляться голосовой дозвон, при заполнении тега "Запись" и/или отсылка текстового сообщения при заполнении тега "Шаблон SMS"

Следует заметить, что кроме этого нам может понадобиться графическое отображение получаемых данных и их архивация. Для этого на второй вкладке разместите компонент TChart и управляющие элементы TRadiogroup, TGroupBox, TCheckBox (см. рис. 3).

И, наконец-то, третья вкладка. На ней мы расположим элементы

```

первичная инициализации модема при активации компонента ActiveX
...
procedure TTSMS.en_gsmClick(Sender: TObject);
begin
  if en_gsm.Checked then begin
    if opencom(gsm_port.Text, 2048, 2048, 230400) then begin
      ind_com.Brush.Color:= cllime;

      // диагностика-
      cbuf.Add("AT+CMGF=1" + #13 + #10); // текстовый режим

      cbuf.Add("AT+CPIN?" + #13 + #10); // проверка pin: +CPIN: READY OK
      cbuf.Add("AT+CPIN2?" + #13 + #10); // проверка pin2: +CPIN2: SIM PIN2 OK
      cbuf.Add("AT+CPIN=" + pin.Text + #13 + #10); // ввод pin
      cbuf.Add("AT+CPIN=12312312,1234" + #13 + #10); // ввод puk,pin
      cbuf.Add("AT+CPIN2=1234" + #13 + #10); // ввод pin2
      cbuf.Add("AT+CPIN2=12312312,1234" + #13 + #10); // ввод puk2, pin2

      cbuf.Add("AT+COPS?" + #13 + #10); // оператор: +COPS: 0,0 «UA Life :)»
      cbuf.Add("AT+CSQ" + #13 + #10); // уровень сигнала: +CSQ:
      // 0 -113dBm
      // 1 -11dBm
      // 30 -109-53dBm
      // 31 -513dBm
      // 99 -not dBm,
      // 0-7 качество приема

      cbuf.Add("AT+CREG?" + #13 + #10); // есть ли сетевая регистрация
      cbuf.Add("AT+CPOL?" + #13 + #10); // список операторов

      cbuf.Add("AT+CGMI" + #13 + #10); // тип модема
      cbuf.Add("AT+CGMM" + #13 + #10); // модель
      cbuf.Add("AT+CGMR" + #13 + #10); // версия прошивки
      cbuf.Add("AT+CGSN" + #13 + #10); // IMEI
      cbuf.Add("AT+CIMI" + #13 + #10); // IMSI
      cbuf.Add("AT+CSCS=>GSM" + #13 + #10); // тип команд
      cbuf.Add("AT+GCAP" + #13 + #10); // поддержка fax команд
      cbuf.Add("AT+CMEE=0" + #13 + #10); // выдавать ошибку без кода (=1)

      cbuf.Add("ATD*111#" + #13 + #10); // баланс счета: +CUSD: 2
      cbuf.Add("AT+VTD=0" + #13 + #10); // набор цифр-букв в DTMF
      cbuf.Add("ATS0=2" + #13 + #10); // автоответ после 2-звонков
      cbuf.Add("ATS0?" + #13 + #10); // режим автоответа?
      cbuf.Add("AT+CSNS?" + #13 + #10); // режим данных
      cbuf.Add("AT+CSNS=0" + #13 + #10); // режим данных: +CSNS: 0/2/4 - voice/fax/data)
      cbuf.Add("AT+CPAS" + #13 + #10); // проверка соединения: +CPAS: 0-ready,3-ring,4-call OK

      cbuf.Add("AT+CCLK?" + #13 + #10); // узнать дату/время
      cbuf.Add("AT+CALA=>00/06/09,07:30" + #13 + #10); // установить будильник
      cbuf.Add("AT+CALA?" + #13 + #10); // узнать будильник

      cbuf.Add("AT+CPBS?" + #13 + #10); // занятые ячейки: +CPBS: «SM»,3,250

    end else begin
      en_gsm.Checked:= false;
      ind_com.Brush.Color:= clwhite;
      en_gsm.Checked:= false
    end
  end else begin
    cbuf.Clear; nbuf:= -1;
    lb.Clear;
    ind_com.Brush.Color:= clwhite
  end;

  gsm_port.Enabled:= not en_gsm.Checked
end;
...

```

```

анализатор ответа с модема GSM
...
procedure TTSMS.tr_comTimer(Sender: TObject);

function selp(s: string; p: boolean): string; // выделение параметра - уровень сигнала
var i:integer;
begin
  result:= "0";
  for i:= 7 to length(s) do
    if s[i] = "," then if p then result:= copy(s, 7, i-7)
    else result:= copy(s, i+1, 1)
  end;

function selu(s: string): string; // выделение параметра - лицевой счет
var i:integer;
begin
  result:= usd.Caption;
  for i:= 1 to length(s) do
    if copy(s,i,5)= "+CUSD" then result:= copy(s, i+7, length(s))
  end;

```

см. листинг 4 на следующей странице

```

function sels(s: string; p: boolean): string; // строки
var i,k,z:integer;
begin
  result:= ""; k:=0;
  for i:= 1 to length(s) do
    if s[i]=#10 then begin k:=i;break;end;
  for i:= k+1 to length(s) do
    if s[i]=#10 then begin z:=i;break;end;
  //
  if p then result:= copy(s,k+1,z-k-2) // 2- строка
  else result:= copy(s,1,k-3) // 1- строка
end;

var s,at: string; csq: integer;
begin
  if en_gsm.Checked then begin
    // индикатор-
    gsm2.Visible:= not gsm2.Visible;

    // читаем COM порт-
    s:= trim(readcom);
    if (s<>'') or (nbuf=-1) and (cbuf.Count-1>-1) then begin
      // проверка буфера
      inc(nbuf);
      if nbuf>cbuf.Count-1 then begin // если все команды посланы очищаем буфер команд
        nbuf:=-1;
        cbuf.Clear;
      end;

      // если буфер не пустой, то посылаем команду из буфера-
      if cbuf.Count-1>-1 then sendcom(cbuf[nbuf]);

      // ответ-
      at:= sels(s, false);

      // считываем параметры-
      if at='AT+CGMI' then g1.Text:= " Тип модема: " + sels(s,true);
      if at='AT+CGMM' then g1.Text:= g1.Text + " " + sels(s,true);
      if at='AT+CGMR' then g3.Caption:= "ver: " + sels(s,true);
      if at='AT+CGSN' then g4.Text:= " " + sels(s,true);
      if at='AT+CIMI' then g5.Caption:= "IMSI: " + sels(s,true);

      // SMS-
      if at='AT+CMGL=>STO UNSENT' then lb.Lines.Add("Исходящие: " + sels(s,true)+#13+#10);
      if at='AT+CMGL=>STO SENT' then lb.Lines.Add("Отправленные: " + sels(s,true)+#13+#10);
      if at='AT+CMGL=>REC READ' then lb.Lines.Add("Прочитанные: " + sels(s,true)+#13+#10);
      if at='AT+CMGL=>REC UNREAD' then lb.Lines.Add("Непрочитанные: " + sels(s,true)+#13+#10);
      if at='AT+CMGL=>ALL' then lb.Lines.Add("Все: " + sels(s,true)+#13+#10);
      if copy(s,1,5)='+CMGS' then lb.Lines.Add("Сообщение отправлено.");

      // проверка PIN- кода
      if (copy(s,1,7)='AT+CPIN') and (sels(s,true)='ERROR') then spin.Caption:= "incorrect...";

      // проверка на голосовой вызов-
      tmr_csq.Enabled:= true;
      if (copy(s,1,3)='ATA') or (copy(s,1,3)='ATD') or (copy(s,1,5)='AT+CM') then tmr_csq.Enabled:= false;
      if ((copy(s,1,3)='ATA') or (copy(s,1,3)='ATD')) and (sels(s,true)='ERROR') then ast.Caption:= "ошибка...";

      // анализ вызов/ответ-
      if s='RING' then begin ast.Caption:= "входящий..."; play("ring") end;
      if s='BUSY' then begin ast.Caption:= "не отвечает..."; play("busy") end;
      if copy(s,1,4)='ATD+' then begin ast.Caption:= "звоним..."; play("wait") end;
      if copy(s,1,4)='ATD+' then ast.Caption:= "запрос баланса...";
      if sels(s,true)='NO DIALTONE' then ast.Caption:= "нет содинения...";
      if sels(s,true)='NO CARRIER' then ast.Caption:= "не берут...";

      // лицевой счет-
      usd.Caption:= selu(s);

      // имя оператора-
      if at='AT+COPS?' then bss.Caption:= copy(sels(s,true),12,length(sels(s,true)));

      // индикация уровня сигнала-
      if at='AT+CSQ' then begin
        rss.Caption:= selp(sels(s,true),true) + "dB" + #13 + selp(sels(s,true), false) + " ";

        try csq:= strtoint(selp(sels(s,true),true));
        except csq:=0 end;
        gsm3.Picture.Bitmap.Canvas.FillRect(gsm3.Picture.Bitmap.Canvas.ClipRect);
        if csq > 80 then il.GetBitmap(2,gsm3.Picture.Bitmap); // 0 - картинка
        if (csq > 31) and (csq<=80) then il.GetBitmap(3,gsm3.Picture.Bitmap); // 1
        if (csq > 16) and (csq<=31) then il.GetBitmap(4,gsm3.Picture.Bitmap); // 2
        if (csq > 10) and (csq<=16) then il.GetBitmap(5,gsm3.Picture.Bitmap); // 3
        if csq <= 10 then il.GetBitmap(6,gsm3.Picture.Bitmap) // 4
      end;

      // log- учет выполненных и поступивших команд
      if latc.Checked then lb2.Lines.Add(s)
    end
  end
end;
...

```

ЛИСТИНГ 5

```

отправка тестового SMS сообщения
...
procedure TTSMs.sendsms(nsms, tsms: string);
begin
  cbuf.Add("AT+CMGF=1"+ #13 + #10);
  cbuf.Add("AT+CMGS=>" + nsms + "«" + #13 + #10);
  cbuf.Add(tsms + #26) // #26 - это дельфийский аналог EOF***
end;

procedure TTSMs.tsmsKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if (tsms.Text<>'')and(key = #13) then begin
    sendsms(nsms.Text, tsms.text);
    tsms.Text:= ""
  end
end;
...

```

*** Текстовый файл в Object Pascal трактуется как совокупность строк переменной длины. Доступ к каждой строке возможен лишь последовательно, начиная с первой. При создании текстового файла в конце каждой строки ставится специальный признак eoln (End Of LiNe – конец строки), а в конце всего файла – признак EOF (End Of File – конец файла). При формировании текстовых файлов используются следующие системные соглашения: eoln – последовательность кодов #13 (cr) и #10 (lf); EOF – КОД #26. При создании межплатформенных приложений признаком конца строки считается один символ LF(#10).

обработка клика по списку отобранных каналов для ввода текста SMS, задания номера абонента и звукового фрагмента в случае голосового дозвона при срабатывании аларма

ЛИСТИНГ 6

```

...
procedure TTSMs.channMouseDown(Sender: TObject; Button: TMouseButton;
  Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
var col,row: integer;
    li: TListItem;
    s : string;
begin
  li:= TListViewX(chann).GetItemAtX(x, y, col, row);
  if li <> nil then begin
    // номер абонента-
    if (col<>0)and(col<>1)and(col<>2)and(col<>5)and(col<>6) then begin
      s:= inputbox("Редактирование...", 'исходный параметр:', chann.Items[row].SubItems[col-1]);
      if isnom(s) then chann.Items[row].SubItems[col-1]:= s
      else messagebox(handle, "Допустимы только символы: 0..9 / - / +", 'Error', MB_iconerror);
      fl_avar:= false // если во время ввода авария - сброс таймера
    end;

    // sms-
    if col=5 then
      chann.Items[row].SubItems[col-1]:= inputbox("Редактирование...",
        "Ограничение на длину SMS: "#10+"* RUS - 70"#10+"* LAT - 140"#10+"/'исходный параметр:', chann.Items[row].SubItems[col-1]);

    // sound-
    if col=6 then begin
      if chann.Items[row].SubItems[col-1]='-' then play("ncmd") else play("welc");
      chann.Items[row].SubItems[col-1]:= inputbox("Редактирование...",
        "Воспроизведение сообщения"#10+
        "на номер GSM: "+chann.Items[row].SubItems[col]+#10#10+
        "путь к файлу:",
        chann.Items[row].SubItems[col-1]);
    end
  end
end;
...

```

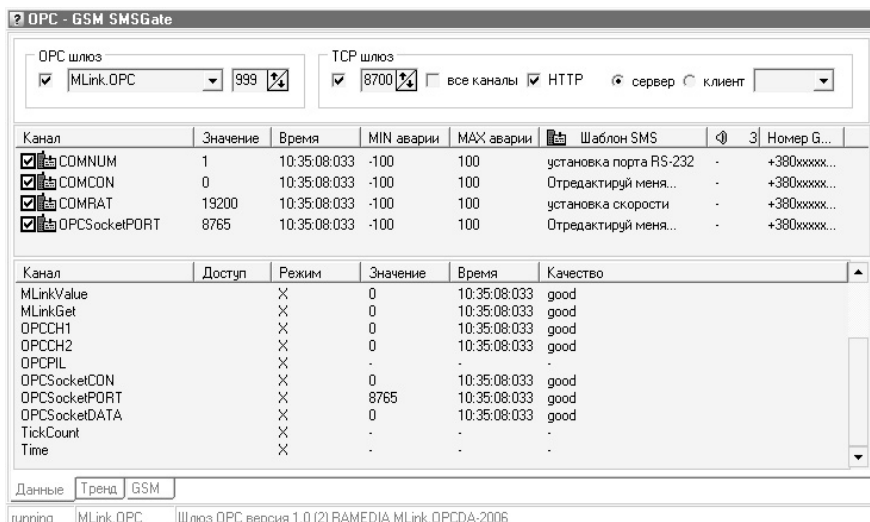


Рис. 5. Тестовое отображение каналов

управления GSM модемом, настройками COM порта и индикации режимов работы (см. рис. 4).

Киньте на форму следующие компоненты: TComboBox (выбор номера COM порта), TImageList (набор картинок индикатора уровня сигнала), TCheckBox (управление режимами), TMethod (лог с модема), TEdit (код PIN, IMEI, номера тестового дозвона и отправки SMS), TPanel (управляющие кнопки) и TTimer (периодическая проверка уровня сигнала, контроль для анализатора ответов).

Проверку условий срабатывания алармов осуществим следующим образом (см. листинг 1).

Контроль уровня сигнала достаточно просто реализовать по таймеру (см. **листинг 2**).

При активации компонента необходимо провести инициализацию модема, автоматически ввести коды доступа для SIM карты, проверить уровень сигнала, остаток средств на счету, а также текущую дату-время для сверки с системным временем (для контроля). Реализация подобного подхода приведена в (см. **листинг 3**).

И, конечно же, необходимо проанализировать ответы, приходящие с модема в различных ситуациях (см. **листинг 4**).

Тестовую отправку SMS сообщения можно реализовать следующим образом (см. **листинг 5**).

Кроме того, не нужно забывать и о пользовательском интерфейсе. Каким образом, пользователь компонента будет изменять текст SMS сообщения, номера абонентов для дозвона и/или отправки SMS и задавать звуковые фрагменты. Все это реализовано в следующем коде (см. **листинг 6**).

Как видим, ничего сложного нет. Для сохранения настроек и параметров ActiveX компонента (тексты SMS, номера абонентов, настройки COM порта, отобранные каналы OPC для контроля, режим ведения лога и т.п.) можно воспользоваться INI файлами. Реализация подобного подхода приведена в **листинге 7**.

Теперь произведем компиляцию нашего кода нажатием клавиш

загрузка и сохранение настроек компонента ActiveX

ЛИСТИНГ 7

```

...
procedure TTSMS.loadcfg;
var rd: TReader;
    fs: TFileStream;
    i: integer;
begin
    gsm_port.Text := ini.ReadString("GSM", 'port', 'COM4');
    pin.Text      := kpin(ini.ReadString("GSM", 'pin', 'NFDF'));
    gsm_time.Value := ini.ReadInteger("GSM", 'time', 5);
    latc.Checked  := ini.ReadBool("GSM", 'log', false);
    en_gsm.Checked := ini.ReadBool("GSM", 'en', false); en_gsm.OnClick(nil);

    en_avar.Checked := ini.ReadBool("AVAR", 'log', true);
    en_pics.Checked := ini.ReadBool("AVAR", 'pic', false);
    buf_trd.Value   := ini.ReadInteger("AVAR", 'buf', 30);
    osc             := ini.ReadBool("AVAR", 'osc', false);

    // загрузка каналов-
    try
        fs := TFileStream.Create(path+'channels.ini', fmOpenread);
        rd := TReader.Create(fs, SizeOf(chann));
        rd.ReadRootComponent(chann);
        rd.Free; fs.Free
    except end;
    for i:=0 to chann.Items.Count-1 do
        chann.Items[i].Checked := ini.ReadBool("CHN", inttostr(i), false);
    end;

procedure TTSMS.savecfg;
var wr: TWriter;
    fs: TFileStream;
    i: integer;
begin
    ini.WriteString("GSM", 'port', gsm_port.Text);
    ini.WriteString("GSM", 'pin', kpin(pin.Text));
    ini.WriteInteger("GSM", 'time', trunc(gsm_time.Value));
    ini.WriteBool("GSM", 'log', latc.Checked);
    ini.WriteBool("GSM", 'en', en_gsm.Checked);

    ini.WriteBool("AVAR", 'log', en_avar.Checked);
    ini.WriteBool("AVAR", 'pic', en_pics.Checked);
    ini.WriteInteger("AVAR", 'buf', trunc(buf_trd.Value));
    ini.WriteBool("AVAR", 'osc', osc);

    // запись каналов-
    fs := TFileStream.Create(path+'channels.ini', fmOpenWrite or fmCreate);
    wr := TWriter.Create(fs, SizeOf(chann));
    wr.WriteRootComponent(chann);
    wr.Free; fs.Free;
    ini.EraseSection("CHN");
    for i:=0 to chann.Items.Count-1 do
        ini.WriteBool("CHN", inttostr(i), chann.Items[i].Checked);
    end;
...

```

<Ctrl>+<F9> и проверим работу модуля в тестовом режиме, загрузив полученный OCX во внешнее приложение, например тот же IE или Delphi (см. **рис. 5**).

Заключение

В следующей статье мы покажем, как внедрить клиента OPC и WEB сервер для обмена данными по локальной сети или сети Интернет, а также с OPC серверами.

Полные исходные тексты и компиляцию тестового проекта модуля команд и анализатора ответов с модема GSM (файл *opc3.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>

Литература, ресурсы

1. Документация по AT командам: AT Commands Interface Guide. – Wavecom, 2002, version 004
2. TC65 JAVA User's Guide - <http://www.radiofid.ru/datasheet.php?s=119>
3. Е.Бадло, С.Бадло. OPC клиент-сервер своими руками. Часть 2 или... Интеграция GSM модема в любую SCADA. – Радиолобитель, 2010, №6, с. 22-26.
4. Ресурсы тестового проекта и компиляция - <http://raxp.radioliga.com/cnt/s.php?p=opc3.zip>

Журнал «ПРОграммист»: <http://procoder.info/>



Окончание в №8/2010



Олег Тётушкин
менеджер по продукции МАСТЕР КИТ
г. Москва

Подключение термодатчиков к комплексу VM93xx

DS18B20 – один из самых популярных датчиков температуры производства Dallas Semiconductor (Maxim). Некоторые модули комплекса VM93xx приспособлены для работы с этим девайсом. Например, модуль VM9330 (рис. 1). Делался по просьбе больших поклонников 1-Wire. К нему можно реально подключить девайсы с 1-Wire. Реально – это значит действительно на большом удалении и большое количество. Чип DS2482-800, на котором построен VM9330 (рис. 2), аппаратно решает большинство проблем, возникающих при подключении 1-Wire девайсов непосредственно к портам микроконтроллеров.

Подключим термодатчик DS18B20 по схеме с паразитным питанием к разъему X2, контакты 1 и 2 (рис. 3). Нужно будет заглянуть в DataSheet на DS2482-800, который выложен на сайте www.masterkit.ru на странице описания модуля VM9330 [1].

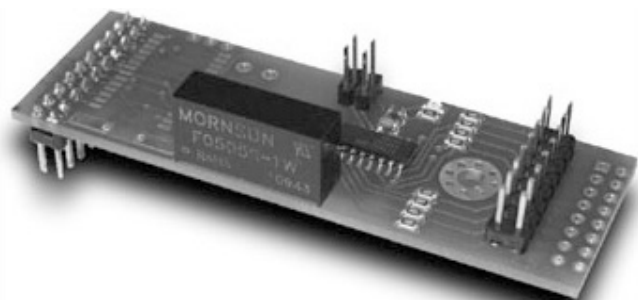


Рис. 1. Общий вид модуля VM9330

```
new
10 AM=3Eh
20 DRST=0F0h: WCFG=0D: SRP=0E1h
30 WRS=0B4h: WWB=0A5h: WRB=96h
100 a=i2c#AM, (DRST)
110 i2c(WCFG)=0A5h
200 a=i2c(WRS)
210 time=0: do: while time<0.01
220 i2c(WWB)=0CCh
230 time=0: do: while time<0.01
240 i2c(WWB)=44h
250 time=0: do: while time<1
260 a=i2c(WRS)
270 time=0: do: while time<0.01
280 i2c(WWB)=0CCh
290 time=0: do: while time<0.01
300 i2c(WWB)=0BEh
310 time=0: do: while time<0.01
320 a=i2c(WRB)
330 time=0: do: while time<0.01
340 l=i2c(SRP*256+0E1h); стп 19
350 a=i2c(WRB)
360 time=0: do: while time<0.01
370 h=i2c(SRP*256+0E1h)
400 t=(h*256+1)/16
410 print#2000h,"T=",using(##.##),t,"C"
420 goto 100
```

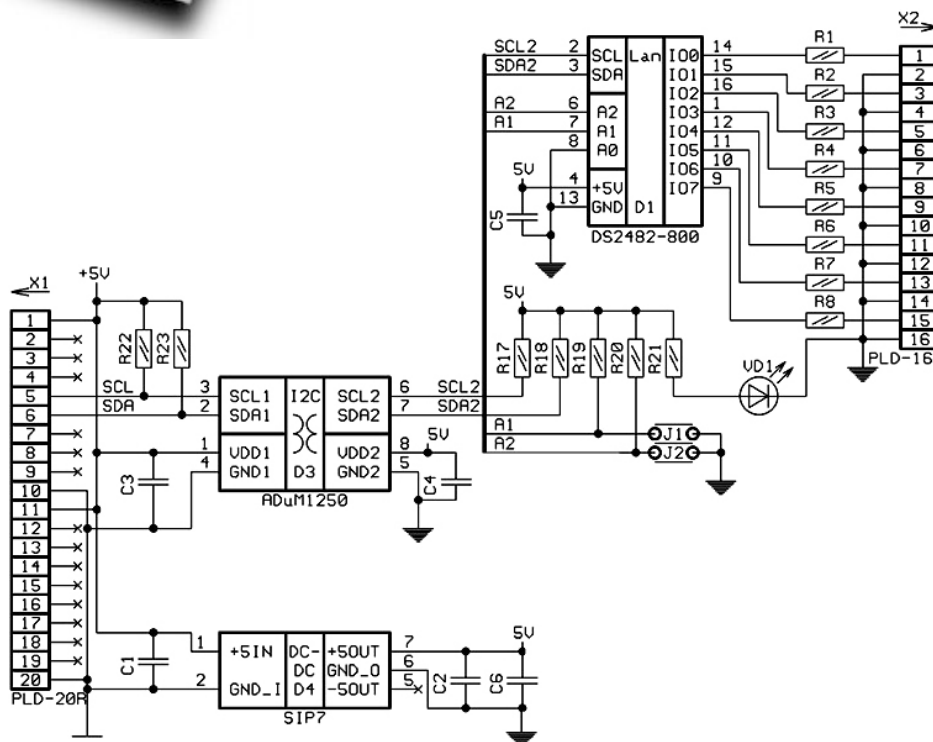


Рис. 2. Схема модуля VM9330

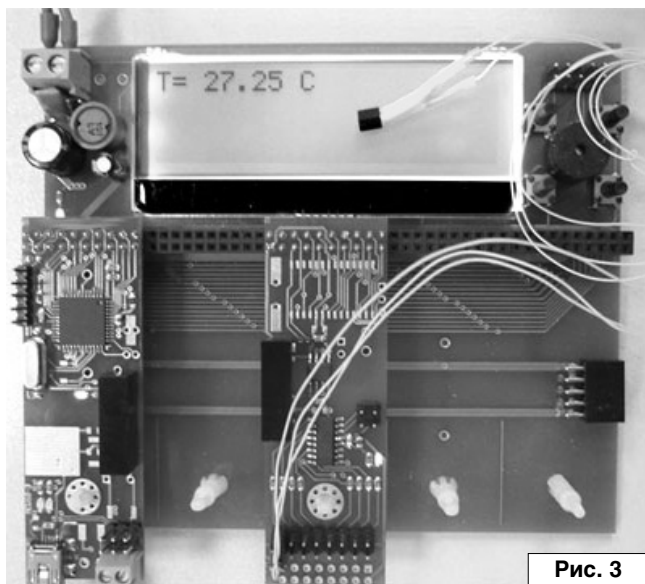


Рис. 3

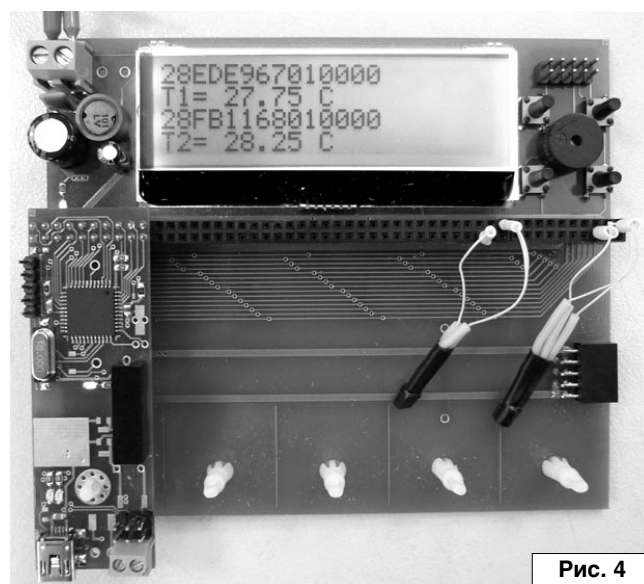


Рис. 4

Как это работает:

Строка 10 - адрес модуля, перемычки J1, J2 должны быть разомкнуты.

Строки 20 и 30 - команды DS2482 (смотрим DataSheet, страница 17).

DRST=0F0h; сброс

WCFG=0D2h; запись конфигурации

SRP=0E1h; запуск (установка) чтение

WRS=0B4h; сброс 1-Wire

WWB=0A5h; команда запись байта

WRB=96h; команда чтение байта

В строке 100 сброс модуля (содержит фиктивное чтение). Фиктивное чтение – это когда мы обращаемся за байтом по адресу, но сам байт нам не нужен. Он будет присвоен переменной *a*, но нам необходимо только подать команду DRST (0F0h), чтобы сбросить модуль.

После команды сброс всегда открывается 0-й канал 1-Wire. Разъем X2 контакты 1 и 2.

Следующим шагом нужно записать конфигурацию. Ищем на странице 6 в DataSheet. "Configuration Register Bit Assignment". Заряжать его будем так: ;APU=1, SPU=1, 1WS=0? А значит, байт будет такой:
10100101=A5h

Строка 110 в регистр конфигурации записываем конфигурацию

Канал 1-Wire открылся.

Теперь его нужно сбросить. Строка 200 (содержит фиктивное чтение)

Чтобы не опрашивать BUSY просто подождем в строке 210

Все! Можем общаться с DS18B20:

Строка 220 - пропуск адреса - команда 0CCh для DS1820.

Выбираем безадресное общение с DS18.

В 240 запускаем преобразования- команда 44h для DS1820

В 250 ждем конца преобразования 1с.

Нужно подготовиться к чтению результата:

260 строка сбросит канал (содержит фиктивное чтение)

В 280 опять пропускаем адрес DS18

В 300 строке команда чтение результата DS1820

В 320-340 строках получаем сам результат, его младший байт

Подробнее. Находим стр.19 DataSheet. Самый нижний на странице алгоритм. Его первый вариант.

320 строка = S : AD,0 : A : 1WRB : A : P : (Idle)

340 строка = S : AD,0 : A : SRP : A : E1h : A : Sr : AD,1 : A : <byte> : A \ : P

Чтобы создать слитную посылку из двух байт сделаем простую арифметику SRP*256+0E1h

После этого переменной L будет присвоен младший байт результата термопреобразования.

В 350-370 строка проделаем тоже самое, чтобы получить следующий старший байт результата термопреобразования.

В 400 строке получим результат(без учета знака)

В 410 строке выведем результат на ЖКИ

Чтобы выбирать канал 1-Wire добавим в программу строки:
25 CHSL=0C3h; команда выбор канала DataSheet стр. 17

40 IO0=0F0h: IO1=0E1h: IO2=0D2h: IO3=0C3h; адреса каналов I-Ware 0-3

50 IO4=0B4h: IO5=0A5h: IO6=096h: IO7=087h; адреса каналов I-Ware 3-7

Это переменные с "Valid Channel Selection Codes" стр. 11 DataSheet

Теперь выберем номер канала:

150 i2c (CHSL)=IO7; выбрали канал 7 выводы 15 и 16 на X2

и выведем результат (с учетом знака)

400 if h<16 then goto 420

410 h=h-256: l=l-256

420 t=(h*256+l)/16

430 print t

440 goto 200

Выше был описан простой способ для подключения DS18B20. Можно пойти дальше и определить адреса подключенных к модулю BM9330 1-Wire устройств.

Пример поиска устройств и Lap приборов, подключенных по схеме с паразитным питанием, к разъему X3, контакты 1 и 2:
(см. на следующей странице)

```

new
;массив для хранения адресов Lan - приборов(N
прибора, N байта)
5 dim AdrLan(8,8)
;адрес модуля
10 AM=3Eh
;команды и константы DS2482
20 DRST=0F0h: WCFG=0D2h: CHSL=0C3h: SRP=0E1h:
WRS=0B4h 30 WWB=0A5h: WRB=96h: WSB=87h: WT=78h
40 IO0=0F0h: IO1=0E1h: IO2=0D2h: IO3=0C3h 50
IO4=0B4h: IO5=0A5h: IO6=096h: IO7=087h
;назначим канал
60 IO=IO0
;сброс модуля (содержит фиктивное чтение)
100 a=i2c#AM, (DRST)
;запись конфигурации 10100101=A5h (содержит фик-
тивное чтение)
;APU=1, SPU=1, 1WS=0
110 a=i2c(WCFG*256+0A5h)
;выбор линии (содержит фиктивное чтение)
150 a=i2c(CHSL*256+IO)
;ВЫЗЫВАЕМ подпрограмму поиска Lan-устройств на
выбранной линии
160 gosub 10000
;РАСПЕЧАТЫВАЕМ результат сканирования
;проверим был ли вообще кто-нибудь
170 if (AdrLan(0, 0)+AdrLan(0, 1)+AdrLan(0,
2)+AdrLan(0, 3))=0 then goto 600
180 print "Quality ->",Serch_K +1
200 for i = 0 to Serch_K
205 print "Device N",i,"Adr => ",
210 for j = 7 to 0 step -1
220 phb AdrLan(i, j)," ",
230 next j
240 print
250 next i
260 print
500 goto 10
600 print "NO Device"
610 goto 10
;-----
;поиск устройств
;-----
;метка последнего ветвления, даем несуществую-
щее значение
10000 LastPnt=255
;проведем перое сканирование
;-----
;сброс канала (содержит фиктивное чтение)
10010 SerchTmp=i2c(WRS)
;чтобы не опрашивать BUSY просто подождем
10020 time=0: do: while time<0.01
;-
;команда для всех на линии 0xF0 (SEARCH ROM)
10030 i2c(WWB)=0F0h
10040 time=0: do: while time<0.01
;-
;собственно чтение адреса
; счетчик байт
10050 for Serch_J = 0 to 7;здесь будем накапли-
вать байт

```

```

10060 SerchTmp = 0
; счетчик бит
10070 for Serch_I = 0 to 7
;пошлем в DS2482 запрос операции Triplet
;при первом сканировании идем без учета пути
10080 i2c(WT) = 0
10090 time=0: do: while time < 0.01
;пошлем в DS2482 запрос результата операции Triplet
10100 SerchGet = i2c
;проверим ответ и добавим к накопленному
10110 if (SerchGet.and.80h) > 0 then SerchTmp =
SerchTmp + 2**Serch_I
;проверим конфликт и если нужно запоним точку
ветвления
10120 if (SerchGet.and.0C0h) = 0 then LastPnt =
Serch_I + 8* Serch_J
10130 next Serch_I
;сохраним накопленный байт
10140 AdrLan(0, Serch_J) = SerchTmp
10150 next Serch_J
;первое сканирование завершено
;=====
10170 Serch_K = 0
;проверим были ли точки ветвления, если нет -
возврат
10180 if LastPnt = 255 then return
;-----
;продолжим сканирование со следующего прибора
10200 Serch_K = 1: NowPnt = 255
;-----
;сброс канала (содержит фиктивное чтение)
10210 SerchTmp=i2c(WRS)
;чтобы не опрашивать BUSY просто подождем
10220 time=0: do: while time<0.01
;-
;команда для всех на линии 0xF0 (SEARCH ROM)
10230 i2c(WWB)=0F0h 10240 time=0: do: while
time<0.01
;-
;собственно чтение адреса
; счетчик байт
10250 for Serch_J = 0 to 7
;здесь будем накапливать байт
10260 SerchTmp = 0
; счетчик бит
10270 for Serch_I = 0 to 7
;пошлем в DS2482 запрос операции Triplet
;учитываем прошлый маршрут ;воспользуемя вре-
менными переменными
10280 SerchGet = 0
10290 if (AdrLan(Serch_K-
1,Serch_J).and.(2**Serch_I))> 0 then SerchGet=0FFh
;проверим на последнюю точку ветвления прошлого
прохода
;если нужно переведем стрелку
10300 if(Serch_I + 8* Serch_J) = LastPnt then
SerchGet=0FFh
10310 i2c(WT) = SerchGet
10320 time=0: do: while time < 0.01
;пошлем в DS2482 запрос результата операции Triplet
10330 SerchGet = i2c

```

```

;проверим ответ и добавим к накопленному
10340 if (SerchGet.and.80h) > 0 then SerchTmp =
SerchTmp + 2**Serch_I
;проверим конфликт и если нужно запомним точку
ветвления
10350 if (SerchGet.and.0C0h) = 0 then NowPnt =
Serch_I + 8* Serch_J
10360 next Serch_I
;сохраним накопленный байт
10370 AdrLan(Serch_K, Serch_J) = SerchTmp
10380 next Serch_J
;очередной проход завершен
;=====
10390 LastPnt = NowPnt: NowPnt = 255
;проверим были ли точки ветвления, если нет -
возврат
10410 if LastPnt = 255 then return
;точки были - продолжим, если еще есть место
10420 if Serch_K = 7 then return
10430 Serch_K = Serch_K + 1
10440 goto 10210

```

Существует еще один способ подключения DS18B20 [2] к комплексу ВМ93хх. Это непосредственно к микроконтроллерному модулю ВМ9300/Л/Н.

В составе операторов языка Бейсик используемого для программирования комплекса есть оператор **LAN** <S₁>, <S₂>, ..., <S_n> который выполняет последовательность команд <S_i> обмена с объектами сети MicroLAN. В следующем примере мы используем именно его, а датчики подключим к контакту 16 разъема X1 ВМ9300/Л/Н (рис. 4).

Это можно сделать через модули расширения, например, ВМ9390. Если подключить несколько датчиков DS18B20, то нижеприведенный код определит их количество, серийные номера и покажет температуру на каждом. Я ограничил количество подключаемых DS18B20 16-ю.

```

new
30 dim $(48), 28 ;создадим буфер данных из канала
LAN 48 строк по 28 симв
40 nmax=17 ;на линии может быть до 16-ти датчиков
50 a1=loc$(0)
70 a2=loc$(20)
90 lan Z(9,1440);инициализация сети MicroLAN на
линии RB9
100 N=1
110 lan Z,T#0F0h,S(a1,190) ;первый поиск
;последующие поиски
130 for N=2 to nmax
140 lan Z,T#0F0h,S
160 next N

;выход по окончании поиска
190 clear s ;попадаем сюда из цикла FOR-NEXT ->
поправляем стек
200 print "Finded",N,"devices in line RB9"
210 print

```

```

230 for i=1 to N
231 phb "Serial number device ",i,
"=",mem(a1+(8*i)),mem,mem,mem,mem,mem,mem

;Измерение температуры на найденных датчиках
; 55H - команда обращения к DS18B20 по адресу
следующему за ней
; T - передает в сеть адрес(a1+8,8) DS18B20 к
которому обращаемся
; 44H - начать преобразование температуры
240 lan Z,T#55H,T(a1+(8*i),8),T#44H

; ждем пока идет преобразование
250 time=0: do: while time<0.77

; Читаем результат начиная с первого датчика
; 55H - команда обращения к DS18B20 по адресу
следующему за ней
; T - передает в сеть адрес(a1+8,8) DS18B20 к
которому обращаемся
; ОВЕН - команда чтения памяти DS18B20 с резуль-
татом
; R(a2,8) - принимает из сети 8 байт и распола-
гает их в a2
; важно! Принимаем сначала младший байт
280 lan Z,T#55H,T(a1+(8*i),8),T#0ВЕН,R(a2+8*(i-
1),8)

; значение температуры это 2 младших байта из 8
принятых
; их надо отделить например В7014В467FFF0910
; и т.к. принимаем сначала младший байт, то их
нужно поменять местами 01<->В7
315 res =rot8(rot8(mem(a2+8*(i-
1))).or.(mem(a2+8*(i-1)+1)))

;фильтр для выделения знака температуры (см.
datasheet DS18B20)
320 s = res.and.8000H
330 if s=0 then goto 355
; минусовая температура
340 res = res.and.0FFFEN
350 res=res-65536

; выводим значение температуры
355 res=res*0.0625
570 print "temperature device",i,":", res

1233 next i
1234 end

;на линии нет LAN устройств
1440 print "Not device in line RB9"
1460 end

```

Ресурсы

1. <http://www.masterkit.ru/zip/DS2482-800.pdf>
2. <http://www.masterkit.ru/zip/ds18b20-rus.pdf>



Заказать продукцию МАСТЕР КИТ Вы можете, позвонив бесплатно на горячую линию 8-800-200-0934 (с 9.00 до 18.00, кроме воскресенья) либо оформив заказ на сайте www.masterkit.ru

Александр Ознобихин
г. Иркутск

Игра “Защити ниву”

Введение

Игра “Защити ниву” (далее просто ИЗН) представляет собой тренажер, развивающий скорость реакции на предъявляемый раздражитель. Игра имеет светодиодную шкалу в виде вертикального столбика из семи белых и одного красного СДИ (светодиодных индикаторов), имитирующего падающий с неба на сельскохозяйственное поле град (крупинки льда), посылаемый небесной канцелярией в направлении Земли. Главным индикатором игры является красный светодиодный индикатор, расположенный в самом низу вертикальной строки, при зажигании которого следует выставлять противоградовую защиту. Задача играющего заключается в нажатии на кнопку “Защита” в момент достижения (не раньше, и не позже) падающим градом поверхности поля, которое занято колосающейся пшеницей. Если игрок вовремя нажимает на кнопку “Защита”, то движение

льдинок прекращается, и включается сигнал “Отражение града” (загорается зеленый СДИ “Защита”, указывающий на успешное отражение). Световой сигнал дублируется тональным сигналом зуммера. Сигнал “Отражение града” (зуммер + зеленый СДИ) звучит пока кнопка удерживается в нажатом положении. Если игрок не вовремя нажимает на кнопку “Защита”, то движение льдинок прекращается, но сигнал “Отражение града” не включается. После отпускания кнопки полет льдинок возобновляется и игра продолжается. Скорость полета крупинки льда плавно увеличивается под действием все нарастающего холодного ветра от 12 до 180 льдинок в минуту, поэтому отразить каждую ледяную крупинку, в размерах иногда достигающую куриного яйца, очень важно, но весьма затруднительно.

При включении питания тумблером “Вкл.” начинается непрерывный (сверху вниз) полет льдинок.

В начале игры скорость полета минимальна и губительное действие льдинок на поле легко нейтрализовать нажатием на кнопку “Защита”, однако после каждых двух удачных отражений ИЗН автоматически увеличивает скорость падения, делая игру с одной стороны интереснее, а с другой стороны – усложняя возможность выставления удачной защиты. Увеличение скорости за одну игру происходит 14 раз. Затем после двух (29-го и 30-го) удачных отражений включается сигнал “Окончание игры”: непрерывно звучит зуммер и светится зеленый СДИ. Последующие нажатия кнопки не изменяют состояние ИЗН, так как схема вошла в режим блокировки. Для начала следующего гейма следует выключить и снова включить питание тумблером “Вкл.”.

Играть в ИЗН можно одному, но интереснее вдвоем или с несколькими соперниками поочередно. Время, затраченное на игру каждым

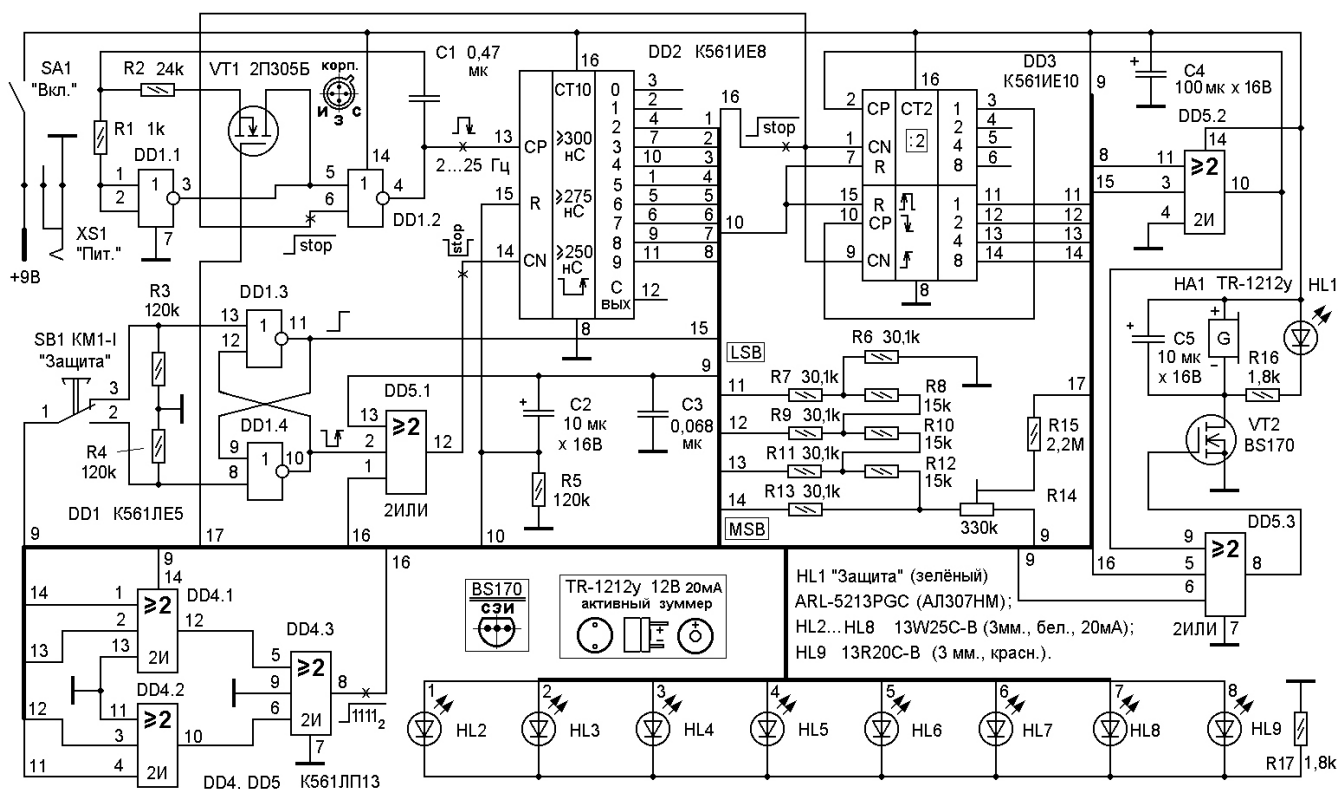


Рис. 1

останов после 30-го "победного" отпускания SB1.

игроком, запоминается (записывается) и победителем признается тот игрок, который затратил на игру меньше время.

Основной недостаток игры в том, что в ИЗН отсутствует встроенный таймер, однако это оправдывается относительной простотой схемы, а многие современные цифровые часы легко устанавливаются в режим таймера.

ИЗН отличается от ранее опубликованных подобных игр наличием устройства, автоматически повышающего частоту тактового генератора, по мере освоения игроком предложенной изначально скорости предъявляемого раздражителя. Рабочий ток ИЗН в отсутствие свечения СДИ не превышает 2 мА, в режиме падающего града не превышает 5,5 мА, а в режиме “Защита” и “Окончание игры” – 20 мА.

Схема

Устройство состоит из:

- задающего генератора (см. **рис. 1**), собранного на элементах DD1.1, DD1.2, с времязадающими элементами C1, R1, R2, элементами автоматического управления частотой генерации R14, R15, VT1;
- десятичного счетчика-делителя DD2 с внутренней дешифрацией двоичного кода Джонсона в сигнал (логическую единицу) на одном из десяти выходов;
- сдвоенного синхронного двоичного счетчика DD3: делителя на 2 на ИМС DD3.1 и счетчика от 0 до 15 на ИМС DD3.2;
- цепи C2, R5 установки счетчиков DD2 и DD3 в нулевое состояние;
- RS-триггера на логических элементах DD1.3, DD1.4 и резисторах R3, R4 установки низкого уровня;
- логического элемента “2ИЛИ”, собранного на элементе DD5.1, и запрещающего работу счетчика DD2 от кнопки SB1 в режиме “Окончание игры”;
- логического элемента “2И” на элементе DD5.2;
- логического элемента “2ИЛИ” DD5.3, обеспечивающего включения зуммера HA1 и зеленого СДИ при успешном отражении и при

окончании игры (и в режиме “Игра”, и в режиме “Окончание игры”);

- логического элемента “4И”, собранного на ИМС DD4;

- четырехбитной резисторной матрицы R-2R на элементах R6...R13;

- токового ключа на полевом транзисторе VT1 и его стоковой нагрузки – зеленого СДИ HL1 с токоограничительным резистором R16 и активного (имеющего встроенный генератор) зуммера HA1 с конденсатором фильтра C5;

- органов управления: тумблера SA1 “Вкл.”, кнопки SB1 “Защита”;

- дискретной индикаторной линейки “падения” льдинок, составленной из семи белых (HL2...HL8) и одного красного (HL9) СДИ с общим токоограничительным резистором R17;

- конденсаторов фильтра C3, C4.

При замыкании тумблера “Вкл.” SA1 напряжение источника питания поступает в схему и начинается заряд конденсатора C2 через резистор R5. В течение времени заряда C2, на его обкладке “минус” присутствует плавно уменьшающееся напряжение положительной полярности (высокого уровня), которое подается на вход “Сброс” (вывод 15) DD2 и входы “Сброс” (выводы 7 и 15) DD3, имеющие абсолютный приоритет. В течение времени действия активного установочного уровня (логической 1) на входе “Сброс”, на выходе “0” (вывод 3) DD2 установлена логическая 1 и светодиоды не светятся. 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 входах “Сброс” (вывод 15) DD2 и (выводы 7 и 15) DD3 после окончательного заряда C2 и не должен быть более 120 кОм, для надежной работы схемы.

При замыкании тумблера “Вкл.” SA1 также начинает работу задающий генератор, собранный на элементах DD1.1, DD1.2, C1, R1, R2, VT1, который вырабатывает импульсы прямоугольной формы с

амплитудой, близкой к напряжению источника питания (GB1) и частотой, определяемой сопротивлением канала исток-сток транзистора VT1. При закрытом VT1 частота импульсов минимальна и составляет около 2 Гц. При открытом VT1 частота импульсов максимальна и составляет около 30 Гц. Управление полевым транзистором VT1 осуществляется подачей на его затвор (через токоограничительный резистор R15) напряжения +3,3...9 В, снимаемого со среднего вывода подстроечного резистора R14. При этом величины ступенчато изменяющейся частоты генератора (от нулевой до 8-й ступени) в авторском варианте ИЗН получились следующие: 2; 5,9; 10; 13,8; 16,6; 18,5; 20; 22,7; 25 Гц. А с 9-й по 14-ю ступень частота плавно возрастала до 29,4 Гц.

С выхода генератора (вывод 4) элемента DD1.2 сигнал поступает на счетный вход “CP” (вывод 13) счетчика DD2. С каждым отрицательным перепадом на счетном входе “CP” 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 восьми (HL2...HL9) СДИ. Однако, такое происходит, если на входе “CN” (вывод 14) DD2 присутствует уровень логической 1, определяемый сигналом, установленным на выходе (выводе 12) DD5.1. 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 замыкаются, а контакты 1 и 2 замыкаются и на вход (вывод 8) DD1.4 поступает логическая 1, которая переключает DD1.4 в нулевое состояние (на выводе 10 DD1.4 появляется логический 0). Таким образом, на обоих входах логического элемента DD1.3 присутствуют нули, а на выходе (выводе 11) DD1.3 появляется логическая единица.

При этом с выхода (вывода 10) DD1.4 – логический 0 через элемент DD5.1 проходит на вход “CN” (вывод 14) DD2 и счетчик DD2 останавливается на время, равное времени удержания кнопки SB1 в нажатом состоянии.

Если кнопка SB1 была нажата в момент, когда на выходе 9 (вывод 11) счетчика DD2 (“пробежав” с выхода “0” до “9”) присутствует логическая 1 (и красный HL9 светится), то на обоих входах (выходах 11 и 3) элемента DD5.2 устанавливаются высокие уровни: с выхода (вывода 10) DD5.2 логическая 1 поступает на вход “CP” (вывод 2) счетчика DD3.1 и, по отпусканью кнопки, увеличивает его содержимое на единицу. Одновременно с этим, с выхода (вывода 10) DD5.2 логическая 1 через элемент DD5.3 поступает на затвор полевого транзистора VT2, открывает его и активизирует (на время нажатой SB1) сигнал “Отражение града”.

Если кнопка SB1 была нажата раньше момента включения красного СДИ HL9, то подсчет импульсов счетчиком DD2 останавливается, но на выходе (выводе 10) DD5.2 логическая 1 (на время нажатой SB1) не появляется, на выходе (выводе 8) DD5.3 также логический 0, транзистор VT2 закрыт и сигнал “Отражение града” не включается. Содержимое счетчиков DD3 (ни DD3.1, ни DD3.2) не увеличивается, скорость падения льдинок (из-за не изменившегося кода на выходах DD3.2) остается прежней. Полет льдинок автоматически продолжается после отпусканья SB1. Игра продолжается.

Если кнопка SB1 была нажата на один или два такта позже момента включения красного СДИ HL9, то подсчет импульсов счетчиком DD2 останавливается, ни один СДИ не светится (логическая 1 установлена на выводе 3 или 2 DD2), содержимое DD3 не изменяется и скорость игры также остается прежней. (Игра, также, автоматически продолжается после отпусканья SB1.)

После двух своевременных (“победных”) нажатий кнопки SB1,

на выходе “1” (выводе 3) счетчика DD3.1 появляется отрицательный перепад (задний фронт) напряжения, который подается на вход “CP” (вывод 10) счетчика DD3.2 и увеличивает его содержимое на единицу. Это убыстряет игру на одну “ступеньку”.

Так как все (“1”, “2”, “4”, “8”) выходы (выводы 11, 12, 13, 14 соответственно) DD3.2 подключены к четырехбитной резисторной матрице R/2R, собранной на элементах R6...R13, то со среднего вывода подстроечного резистора R14 (являющегося нагрузкой матрицы) на ступеньку увеличившееся “+” напряжение через резистор R15 поступает на затвор VT1, слегка (также на одну “ступеньку”) приоткрывает его, тем самым увеличивая частоту задающего генератора, собранного на элементах DD1.1, DD1.2, с времязадающими элементами C1, R1, R2 и элементами автоматического управления частотой генерации R14, R15, VT1.

Падение льдинок продолжается, но уже с повышенной на одну “ступеньку” скоростью (“под действием усиливающегося ветра”). После очередных двух своевременных (“победных”) нажатий кнопки SB1, содержимое счетчика DD3.2 вновь увеличивается на единицу, а скорость игры увеличивается на еще одну “ступеньку”. Таким образом, после 28 победных нажатий SB1 происходит четырнадцать увеличений скорости игры. Причем, если в начале игры прирост скорости наибольший, то к концу игры он плавно уменьшается до 5-10 процентного, что оптимально соответствует накоплению игрового опыта игроком. После 28 победных нажатий SB1 на выходах “1”, “2”, “4”, “8” (выводы 11, 12, 13, 14 соответственно) DD3.2 устанавливается код 0111 (десятичный эквивалент этого двоичного числа = 14), на затворе VT1 положительное напряжение, близкое к напряжению источника питания ИЗН, и скорость игры максимальна.

Следует сразу заметить, что ошибаться игрок может неограниченное количество раз. Ошибки

приводят лишь к увеличению времени, затраченного на игру (а это отдаляет игрока от победы). При не своевременном нажатии на кнопку, на выходе DD5.2 удерживается логический 0, содержимое счетчиков DD3.1 и DD3.2 не увеличивается и победного продвижения вперед, сопровождающегося увеличением скорости игры, не происходит.

Последние (29-ое и 30-ое) “победные” нажатия кнопки приводят (после 30-го отпусканья SB1) к установке на выходах “1”, “2”, “4”, “8” (выводы 11, 12, 13, 14 соответственно) DD3.2 кода 1111 (десятичный эквивалент этого двоичного числа = 15). Этот код подается на входы (выводы 1, 2, 3, 4) ИМС DD4, на которой выполнен логический элемент “4И”. Элемент “4И” выполняет функцию дешифрации кода 1111. С выхода (вывода 8) DD4.3 логическая 1 поступает на пять различных входов ИМС ИЗН и вводит ИЗН в режим “Окончание игры”:

1). Высоким уровнем на входе запрета генерации (выводе 6) DD1.2 устанавливается задающий генератор, а на его выходе (выводе 4) DD1.2 устанавливается логический 0.

2). Высоким уровнем на входе (выводе 1) DD5.1 запирается логический элемент DD5.1 и на его выходе (выводе 12) устанавливается логическая 1. Это предотвращает работу счетчика DD2 при нажатиях SB1 в режиме “Окончание игры”.

3) и 4). Высоким уровнем на выходах “CN” (выводах 1 и 9) DD3 запрещается режим счета.

5). Так как выход (вывод 8) элемента “4И” (DD4) подключен ко входу (выводу 5) DD5.3, то в режиме “Окончание игры” на выходе (выводе 8) DD5.3 устанавливается логическая 1. Эта 1 поступает на затвор полевого транзистора – ключа VT3. VT3 открывается, сопротивление канала исток-сток резко (до единиц Ом) уменьшается и стоковая нагрузка (параллельно включенные зуммер HA1 и зеленый СДИ HL1) начинают работу, извещая о завершении игры.

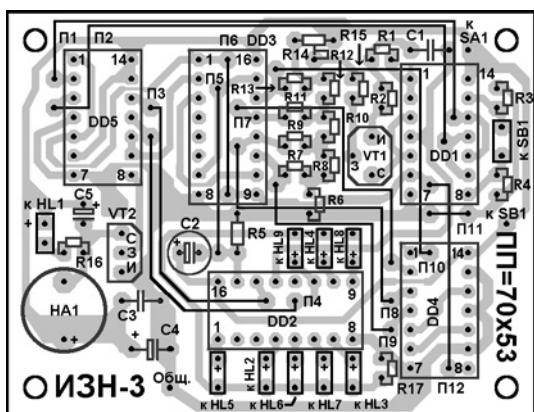


Рис. 2

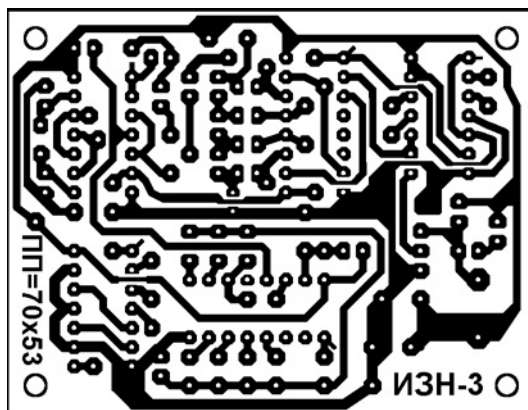


Рис. 3

Если есть желание увеличить число “обязательных” побед для каждого автоматического переключения скорости (с двух) до четырех, восьми или 16-ти, из счетчика DD3.1 – делителя частоты на 2 (“: 2”) – следует сделать “: 4”, “: 8”, “: 16” (соответственно). Для этого достаточно вход “СР” (вывод 10) DD3.2 отключить от выхода 1 (вывод 3) DD3.1 и подключить к выходу 2, 4 или 8 (выводы 4, 5 или 6) DD3.1 (также соответственно). При таких доработках игра будет вестись до 60, 120 или 240 “обязательных” побед. Практически проверено, что из-за заметного удлинения игры во времени (во избежание утомления играющих) вариант “120 обязательных побед” и особенно вариант “240 обязательных побед” применять не рекомендуется.

Настройка

Настройка ИЗН, собранной без ошибок и из исправных деталей, не сложна и заключается в установке подстроечным резистором R14 на нижнем по схеме выводе R15 начального управляющего напряжения (+3,3 ± 0,3) В. Включив питание (не нажимая кнопку SB1), вращением движка R14 добиваются работы генератора с минимальным периодом следования импульсов (T = 500 мс). Нижнюю частоту тактового генератора при необходимости можно уточнить изменением номинала времязадающего конденсатора C1. (Частота генерации увеличивается с уменьшением емкости C1.) Увеличить яркость свечения светодиодов HL2...HL9 можно подбором

номинала резистора R17, а HL1 – резистором R16 (соответственно). Добиваясь максимальной яркости свечения СДИ, следует помнить: уровень логической 1 на (соответствующих светодиодах HL2...HL9) выходах счетчика DD2 не должен снижаться более, чем на 30-40% от номинального (близкого к U_{ГВ1}).

Детали

В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ, С2-23, С2-33. Резисторы R6...R13 дискретной резисторной матрицы R/2R выбираются из ряда прецизионных с допуском (допустимым отклонением от номинала) не более 1...2% типа ОМЛТ, С2-14, С2-29В. Подстроечный резистор R14 – СПЗ-38а. Конденсаторы C1 и C3 керамические типа КМ, К10-7, К10-17. Конденсаторы C2, C4, C5 – оксидные К50-35 или зарубежного производства. Светодиод HL1 “Защита” можно заменить OSBG5111A-VW (зеленый, d = 5 мм, 18 cd, 20 мА) или подобным суперярким. HL2...HL8 заменяются белыми 13W25C-A (d = 3 мм, 20 мА, 3,0...3,6 В, 3...6 кд) или синими 13B20C-A (d = 3 мм, 20 мА, 3,0...3,6 В, 2...3 кд), HL9 – оранжевым СДИ типа 13A20C-B (d = 3 мм, 20 мА, 1,9...2,2 В, 3...4 кд). Также подойдут любые суперяркие [1] диаметром 3 мм. Транзистор VT1 можно попробовать заменить KT350Б, КП306А (соединив оба затвора вместе) или зарубежным BF998. VT2 – любым из серии КП501...КП505 (разные цоколевки) и даже мощным типа IRF840. Возможная замена зуммера А1 – TR-1209у

(9 В, 20 мА), HMB-06 STAR (d = 15 мм, h = 14 мм). Микросхема DD1 – К561ЛЕ5 (CD4001А). Зарубежный аналог DD2 К561ИЕ8 – CD4017АЕ; DD3 – MC14520АР; DD4, DD5 – К561ЛП13 зарубежных аналогов не имеет, но в принципе DD4 может быть заменена отечественной К561ЛА8, имеющей 2 элемента “4И-НЕ” (с соответствующим изменением рисунка платы). Тумблер SA1 – МТ1 можно заменить МТS-202, малогабаритным МТS-102, особо малогабаритным SMTS-102 или любым, например кнопчным (с выключением повторным нажатием), имеющим два нормально разомкнутых контакта с рабочим током не менее 20 мА (рабочий ток А1). Кнопка SB1 типа КМ1-1.

ИЗН питается через сетевой (~220 В) адаптер (блок питания) с выходным стабилизированным напряжением +9 В и током не менее 20...30 мА. ИЗН сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до +4,5 В. Не исключается вариант питания игры от многократно перезаряжаемого Ni-Cd аккумулятора “Ника” (+9 В, 100 мА*час), или аккумулятора зарубежного производства типа “ANSMANN” с номинальным рабочим напряжением +8,4 В и емкостью 120 мА*час.

Печатная плата

Печатная плата выполнена из односторонне фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 70x53x2 мм (см. рис. 2 и 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 под кнопку SB1 – 8 мм, тумблер SA1 – 6 мм, резистор R1 – 6 мм, СДИ HL1 – 5 мм, под зуммер HA1 и светодиоды HL2...HL9 – 3 мм.

Перед пайкой радиодеталей в печатную плату следует впаять 12 монтажных перемычек в термостойкой изоляции. Перемычки желательно выполнить из медного одножильного провода в термостойкой изоляции диаметром 0,25...0,5 мм. Если имеется возможность сделать металлизированные отверстия на плате, то вместо перемычек можно применить двухсторонний печатный монтаж.

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

Плата игры устанавливается в прямоугольном пластмассовом корпусе подходящих размеров (например, в мыльнице с наружными размерами 100x60x30 мм). Варианты ФП (размер 95x54 мм) для корпуса – в мыльницы с указанными выше размерами приводятся на рис. 4а-г. Выбранный рисунок фальшпанели 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 повреждений и от воздействия влаги широкой полоской прозрачного скотча.

Вариант использования ИМС К561ЛА8 в качестве DD4 (вместо К561ЛП13) приведен на рис. 5а. Если имеется желание активизировать (на 1-1,5 секунды) зуммер и зеленый СДИ при включении ИЗН (сделать сигнализатор “Начало игры”), то следует разорвать проводник идущий от выхода (вывода 10)

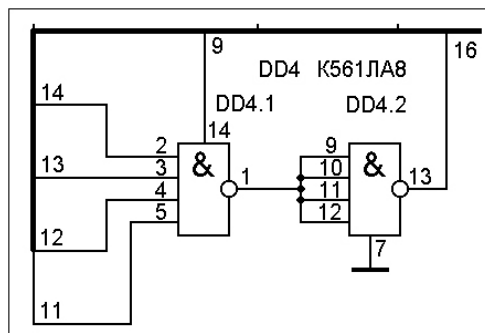


Рис. 5а

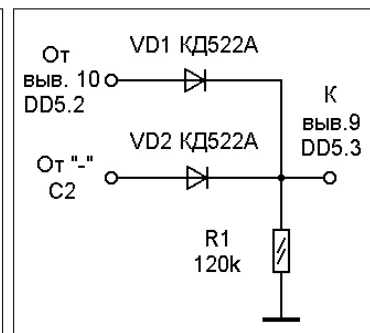


Рис. 5б

DD5.2 к входу (выводу 9) DD5.3 и дополнить схему ИЗН логическим элементом “ИЛИ” на трех дискретных элементах, включив их в соответствии с рис. 5б. Изменить длительность сигнала “Начало игры” можно подбором емкости C2 от 2 до 22 мкФ.

Зуммер А1 (аккуратно, без перегрева) впаивается непосредственно в печатную плату с соблюдением полярности. Отверстие для выхода звука из корпуса от зуммера может быть диаметром 0,5 мм или вообще отсутствовать. Светодиоды HL1...HL9 крепятся на трении в отверстиях, просверленных на передней стенке корпуса (на верхней стенке мыльницы) сверлом

диаметром на 0,2...0,3 мм меньшим диаметра светодиодов. Тумблер SA1 и кнопка SB1 крепятся на передней стенке корпуса гайками. Причем, пружинная шайба тумблера устанавливается внутри корпуса, а простая шайба – снаружи.

Порядок расположения светодиодов на передней панели – вертикальной строкой сверху вниз следующий: HL2, HL3, HL4, HL5, HL6, HL7, HL8, HL9, HL1 (красный). Разъем питания XS1 крепится на боковой или задней стенке корпуса.



Литература

1. Суперяркие светодиоды. - “Радиомир”, 2006, №11, с. 52-53.

Уважаемые читатели!

Разгадав ребусы №№1...6, Вы получите дополнительную информацию по схеме ИЗН:

1. Функциональное назначение первой половинки ИМС DD3.1.
2. Каково функциональное назначение второй половинки ИМС DD3.2 в совокупности с 4-х битной резисторной R/2R матрицей, собранной на резисторах R6...R15.
3. Какое другое название имеет логический элемент, собранный на логическом элементе DD5.2 К561ЛП13.
4. Как называется тактовый генератор с перестройкой по частоте, собранный на элементах C1, DD1.1, DD1.2, R1, R2, R15, VT1.
5. Другое название логических элементов “Больше или равно 2”, входящих в состав ИМС DD4.
6. Каким общим названием можно обозначить тактовый генератор и подавительдребезга контактов кнопки SB1 “Защита”.

Разгадав ребусы, посчитайте количество букв “А” в ответах на все (№№1...6) ребусы. Введите это число в двоичной системе счисления (младший разряд – справа) в строку пароль файла “IZN_fp_plus” и получите четыре дополнительных варианта ФП (фальшпанели) ИЗН. Их можно изменить (возможно, увеличить на 10...12%) под имеющийся в наличии готовый корпус. Первые четыре варианта ФП и чертежи ПП ИЗН-3 предлагаются в Папке “IZN-3_dor” в открытом доступе (без пароля). В этом же файле приводится чертеж ПП “ИЗН-3З”, доработанный для схемы с изменениями, указанными на рис. 5.

Скачать архив файла IZN_fp_plus можно на сайте журнала “Радиолюбитель” <http://www.radioliga.com> в разделе “Программы”.

Альтернативная прошивка набора NM8036.

Часть первая: Часы-термометр

Алексей Филипович

г. Дзержинск

E-mail: servissistemy@narod.ru



Продолжение.
Начало в №6/2010

Вот и все необходимые для начала работы сведения об интерфейсе 1-Wire, протоколе обмена данными по нему и его программной реализации. Надеюсь, этих сведений будет достаточно для того, чтобы количество проблем, возникающих у вас при освоении этого интерфейса, пошло на убыль. Напомню основные шаги по его успешной реализации:

- любой обмен информацией начинается с передачи импульса RESET и приема импульса PRESENCE;

- если импульса PRESENCE не обнаружено – на шине нет устройств;

- МК всегда инициирует обмен, начиная каждый тайм-слот обмена битом информации;

- временные параметры каждого тайм-слота следует соблюдать с максимально возможной точностью;

- для выбора одного из многих устройств на шине 1-Wire МК должен передать в шину команду MATCH ROM и затем 8 байт адреса устройства, последний (8-й) байт этого адреса – есть контрольная сумма предыдущих семи;

- если устройство на шине одно, МК может узнать его адрес путем послышки команды READ ROM, после чего принять от устройства 8 байтов адреса, последний из которых так же будет контрольной суммой первых семи;

- для работы с единственным устройством на шине можно отказаться от указания его адреса, для этого МК должен передать устройству команду SKIP ROM, после чего можно начинать обычный обмен данными;

- любая начатая процедура обмена может длиться сколь угодно долго за счет пауз между отдельными

тайм-слотами, но всегда должна быть завершена полностью;

- прервать начатый обмен можно в любой момент путем выдачи импульса RESET в шину 1-Wire (но это может нарушить нормальную работу некоторых устройств) [5].

Чтобы не начинать работу с шиной 1-wire с “нуля”, воспользуемся свободно распространяемой библиотекой [9].

В ней содержатся следующие функции для работы с упомянутой шиной:

1. `ow_reset()`; – передачи импульса RESET;

2. `ow_bit_io()`; – чтение бита при приеме информации;

3. `ow_byte_wr()`; – передача байта ведомому устройству;

4. `ow_byte_rd()`; – прием байта от ведомого устройства;

5. `ow_rom_search()`; – поиск устройств на шине 1-Wire;

6. `ow_command()`; – передача команды датчику;

7. `ow_parasite_enable()`; – установить высокий уровень на выходе порта микроконтроллера для паразитного питания устройств;

8. `ow_parasite_disable()`; – установить низкий уровень на выходе порта микроконтроллера для отключения паразитного питания устройств и передачи/приема информации;

9. `ow_set_bus()`; – настройка выхода порта микроконтроллера для работы с шиной 1-wire.

Поскольку работать с шиной мы планируем исключительно для целей обслуживания и опроса датчиков температуры серии DS18x20 (DS18B20, DS18S20, DS18E20 и аналогичных), создадим на основе [10] библиотеку “ds18x20.c”.

Создадим необходимые для работы с датчиками температуры подпрограммы:

1. `DS18X20_find_sensor()`; – поиск датчика температуры типа DS18x20;

2. `search_sensors()`; – поиск датчиков температуры и сохранение их серийных номеров в массив `gSensorIDs`;

3. `DS18X20_meas_to_cel()`; – преобразование прочитанного значения температуры с датчика в “удобоваримый” формат градусов Цельсия;

4. `DS18X20_temp_to_decicel()`; – преобразование значения температуры в формат знакового целого числа;

5. `DS18X20_get_power_status()`; – определение типа питания датчика – паразитное или внешнее (осуществляется путем чтения соответствующего флага из внутреннего регистра датчика температуры);

6. `DS18X20_start_meas()`; – подача команды измерения температуры;

7. `DS18X20_read_meas()`; – чтение температуры с датчика;

8. `DS18X20_write_scratchpad()`; – запись параметров настройки порогов температуры и разрешения преобразования (9, 10, 11 или 12 бит) в датчик температуры DS18B20;

9. `DS18X20_copy_scratchpad()`; – копировать параметры настройки из регистров датчика DS18B20 в его энергонезависимую память.

Итак, используя указанные библиотеки, теперь мы можем выполнить поиск датчиков температуры и получить температуру с любого выбранного нами датчика.

Теперь нам необходимо получить доступ к микросхеме часов реального времени (Real Time Clock, далее RTC) DS1307.

Сначала немного теории.

DS1307 – часы реального времени с последовательным интерфейсом – низкая потребляемая мощность, полный BCD календарь, часы плюс 56 байтов энергонезависимого статического ОЗУ. Адрес и данные передаются последовательно

через 2-проводную двунаправленную шину. Часы/календарь хранят следующую информацию: секунды, минуты, часы, день, дату, месяц и год. Конец месяца автоматически подстраивается для месяцев, в которых менее 31 дня, включая поправку для високосного года. Часы работают в 24-часовом или 12-часовом формате с индикатором AM/PM. DS1307 имеет встроенную схему контроля питания, которая обнаруживает пропадание питания и автоматически переключает схему на питание от батареи.

Vbat – вход батареи для любого стандартного 3-х вольтового литиевого элемента или другого источника энергии. Для нормальной работы напряжение батареи должно поддерживаться между 2,5 и 3,5 В. Уровень, при котором запрещен доступ к часам реального времени и пользовательскому ОЗУ, установлен внутренней схемой равным 1,25xVbat. Литиевая батарея емкостью 35 мА*ч или больше достаточна для питания DS1307 в течение более чем 10 лет при отсутствии питания.

DS1307 работает как ведомое устройство на последовательной шине. Для доступа к нему надо установить состояние START и передать код идентификации устройства, сопровождаемый адресом регистра. К последующим регистрам можно обращаться последовательно, пока не установлено состояние STOP. Когда Vcc падает ниже 1,25xVbat, устройство прекращает связь и сбрасывает адресный счетчик. В это время оно не будет реагировать на входные сигналы, чтобы предотвратить запись ошибочной

00H	SECONDS
	MINUTES
	HOURS
	DAY
	DATE
	MONTH
	YEAR
07H	CONTROL
08H	RAM 56 x 8
3FH	

Рис. 6

информации. Когда Vcc падает ниже Vbat, устройство переключается в режим хранения с низким потреблением. При включении питания устройство переключает питание с батареи на Vcc, когда напряжение питания превысит Vbat+0,2V, и реагирует на входные сигналы, когда Vcc станет более 1,25xVbat. Функциональная схема на рис. 5 показывает главные элементы часов реального времени с последовательным интерфейсом.

Когда питание находится в пределах нормы, устройство полностью доступно, и данные могут быть записаны и считаны. Когда к устройству подключена 3-х вольтовая

батарея и Vcc ниже 1,25xVbat, чтение и запись запрещены. Однако отсчет времени при этом работает. Когда Vcc падает ниже Vbat, питание ОЗУ и отсчета времени переключается на внешнюю батарею 3 В.

SCL (Последовательный Тактовый Вход) – SCL используется, чтобы синхронизировать передачу данных через последовательный интерфейс. SDA (Вход/Выход Последовательных Данных) – SDA - вход/выход данных для 2-х проводного последовательного интерфейса. Это выход с открытым стоком, который требует внешнего притягивающего резистора. SQW/OUT (Меандр / Выходной Драйвер) –

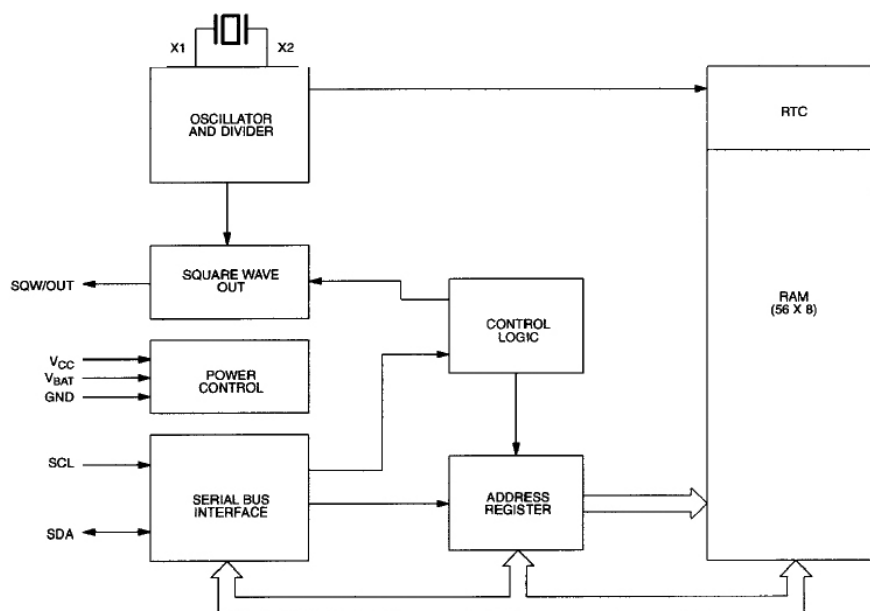


Рис. 5

		BIT7							BIT0
00H	CH	10 SECONDS			SECONDS				00-59
	0	10 MINUTES			MINUTES				00-59
	0	12 / 24	10 HR / A/P	10 HR	HOURS				01-12 / 00-23
	0	0	0	0	0	DAY		1-7	
	0	0	10 DATE		DATE			01-28/29 / 01-30 / 01-31	
	0	0	0	10 MONTH	MONTH			01-12	
			10 YEAR			YEAR			00-99
	07H	OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0

Рис. 7

Когда бит SQWE установлен в 1, на выходе SQW/OUT вырабатываются импульсы в форме меандра одной из четырех частот: 1 Гц, 4 кГц, 8 кГц, 32 кГц. Вывод SQW/OUT – с открытым стоком, требует внешнего притягивающего резистора. X1, X2 – выводы для подключения стандартного кристалла кварца 32,768 кГц. Внутренняя схема генератора рассчитана на работу с кристаллом, имеющим номинальную емкость (CL) 12,5 пФ.

Карта адресов для RTC и регистров ОЗУ DS1307 показана на рис. 6. Регистры RTC расположены по адресам от 00h до 07h. Регистры ОЗУ расположены по адресам от 08h до 3Fh. Во время многобайтового доступа, когда указатель адреса достигает 3Fh, конца пространства ОЗУ, он возвращается к 00h, началу пространства часов.

Информацию о времени и дате получают, считывая соответствующие регистры. Регистры часов показаны на рис. 7. Время и календарь устанавливаются или инициализируются путем записи байтов в соответствующие регистры. Содержание регистров времени и календаря хранится в двоично-десятичном (BCD) формате. Бит 7 Регистра 0 – это бит остановки часов (CH). Когда этот бит установлен в 1, генератор остановлен. Когда сброшен в ноль, генератор работает, а часы считают время.

DS1307 может работать в 12-часовом или 24-часовом режиме. Бит 6 регистра часов задает один из этих режимов. Когда он равен 1, установлен 12-часовой режим. В 12-часовом режиме высокий уровень бита 5 сообщает о послеполуденном времени. В 24-часовом режиме бит 5 – второй бит 10 часов (20-23 часа).

Таблица 2.
Частоты выходного меандра на выходе SQW/OUT DS1307

RS1	RS0	Частота меандра на выходе SQW/OUT DS1307
0	0	1 Гц
0	1	4,096 кГц
1	0	8,192 кГц
1	1	32,768 кГц

Регистр управления DS1307 (рис. 8) предназначен для управления работой вывода SQW/OUT. Бит OUT – управление выходом. Этот бит управляет выходным уровнем на выводе SQW/OUT, когда генерация меандра запрещена. Если SQWE = 0, логический уровень на выводе SQW/OUT равен 1, если OUT = 1, и 0 – если OUT = 0. SQWE – Разрешение меандра. Когда этот бит установлен в 1, разрешается генерация меандра. Частота меандра зависит от значений битов RS0 и RS1. Эти биты управляют частотой меандра, когда его генерация разрешена. В таблице 2 показаны частоты, которые могут быть заданы RS битами.

DS1307 поддерживает двунаправленную 2-проводную шину и протокол передачи данных. Устройство, которое посылает данные на шину, называется передатчиком, а устройство, получающее данные – приемником. Устройство, которое управляет передачей, называется ведущим. Устройства, которые управляются ведущим – ведомые. Шина должна управляться ведущим устройством, которое вырабатывает последовательные такты (SCL), управляет доступом к шине, и генерирует состояния СТАРТ и СТОП. DS1307 работает как ведомое на 2-проводной шине. Типичная конфигурация шины, использующая этот 2-проводной протокол, показана на рис. 9.

Определен следующий протокол шины:

- передача данных может быть начата только тогда, когда шина не занята;

- в течение передачи данных сигнал на линии данных должен оставаться постоянным всегда, когда на линии тактов высокий уровень. Изменения на линии данных в то время, когда на линии тактов высокий уровень, будут интерпретироваться как сигналы управления.

Соответственно, были определены следующие состояния шины:

Шина свободна. На обеих линиях: данных и тактов – высокий уровень.

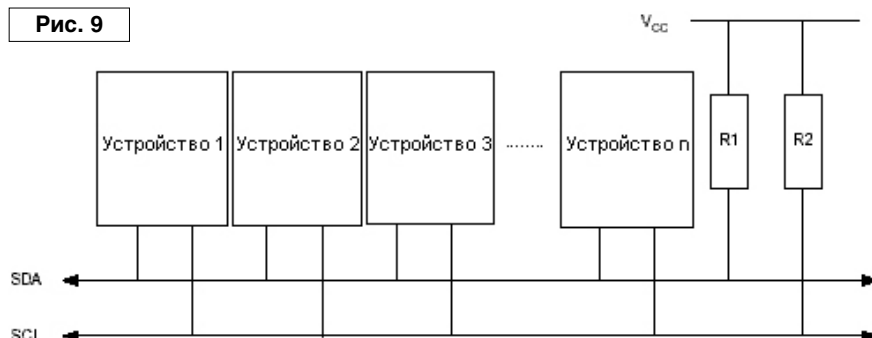
Начало передачи данных: переход линии данных от высокого уровня к низкому при высоком уровне на линии тактов определяет условие СТАРТ.

Остановка передачи данных: переход линии данных от низкого уровня к высокому, в то время как на линии тактов высокий уровень, определяет условие СТОП.

Правильные данные: линия считается находящейся в состоянии передачи данных, когда после состояния СТАРТ уровень на линии данных не изменяется во время высокого уровня на линии тактирования. Он должен изменяться только во время низкого уровня тактового сигнала. Имеется один тактовый импульс на бит данных. Каждая передача данных начинается с состояния СТАРТ и заканчивается состоянием СТОП. Число байтов данных, переданных между этими состояниями, не ограничено и определяется ведущим устройством. Информация передается байтами, и каждый приемник посылает подтверждение с девятым битом.

Подтверждение (ASK): каждое принимающее устройство, когда

Рис. 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
	OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0



оно адресовано, обязано произвести подтверждение после приема каждого байта. Ведущее устройство должно произвести дополнительный тактовый импульс, который связан с этим подтверждающим битом. Подтверждающее устройство должно притянуть к земле линию SDA в течение подтверждающего тактового импульса так, чтобы на линии SDA низкий уровень удерживался в течение высокого уровня подтверждающего тактового импульса. Конечно, должны быть приняты во внимание времена установки и удержания. При получении данных от ведомого ведущий должен сообщить о конце данных ведомому, не генерируя подтверждающий бит на последнем байте, который был передан от ведомого. В этом случае ведомый должен установить на линии данных высокий уровень, чтобы позволить ведущему установить состояние СТОП.

На рис. 10-12 подробно показано, как передаются данные по 2-проводной шине. В зависимости от состояния бита R/W при передаче, как показано на рис. 11 и рис. 12, возможны два типа передачи данных:

1. Режим ведомого приемника (режим записи DS1307): Последовательные данные и такты получены через SDA и SCL. После передачи каждого байта передается подтверждающий бит. Состояния СТАРТ и СТОП опознаются как начало и конец последовательной передачи. Распознавание адреса выполняется аппаратно после приема адреса ведомого и бита направления (см. рис. 11). Байт адреса содержит семибитный адрес DS1307, равный 1101000, сопровождаемым битом направления (R/W), который при записи равен 0. После получения и расшифровки байта адреса DS1307 выдает подтверждение на линии SDA. После того, как DS1307 подтверждает адрес ведомого и бит записи, ведущий передает адрес регистра DS1307. Тем самым будет установлен указатель регистра в DS1307. Тогда ведущий начнет передавать байты данных в DS1307, который будет подтверждать каждый полученный байт. По окончании записи ведущий сформирует состояние СТОП.

2. Режим ведомого передатчика (режим чтения из DS1307): Первый байт принимается и обрабатывается как в режиме ведомого приемника.

Однако в этом режиме бит направления укажет, что направление передачи изменено. Последовательные данные передаются по SDA от DS1307, в то время как последовательные такты – по SCL в DS1307. Состояния СТАРТ и СТОП опознаются как начало и конец последовательной передачи (см. рис. 12). Байт адреса – первый байт, полученный после того, как ведущим сформировано состояние СТАРТ. Байт адреса содержит семибитный адрес DS1307, равный 1101000, сопровождаемым битом направления (R/W), который при чтении равен 1. После получения и расшифровки байта адреса DS1307 выдает подтверждение на линии SDA. Тогда DS1307 начинает передавать данные, начинающиеся с адреса регистра, на которые указывает указатель регистра. Если указатель регистра не записан перед иницированием режима чтения, то первый адрес, который читается – это последний адрес, оставшийся в указателе регистра. DS1307 должен получить “Неподтверждение”, чтобы закончить чтение [10, 11].

Для работы с 2-проводной шиной I²C в современных микроконтроллерах AVR имеется специальный последовательный двухпроводной интерфейс (TWI).

Модуль TWI состоит из нескольких подмодулей (см. рис. 13). Все регистры выделенные жирной линией доступны через шину данных микроконтроллера.

Выводы SCL и SDA связывают двухпроводной интерфейс микроконтроллера с остальными устройствами в системе. Драйверы выходов содержат ограничитель скорости изменения фронтов для выполнения требований к TWI. Входные каскады содержат блок подавления помех, задача которого состоит в игнорировании импульсов длительностью менее 50 нс. Обратите внимание, что к каждой из этих линий можно подключить внутренний подтягивающий резистор путем установки разрядов соответствующих разрядов PORTC. Использование встроенных подтягивающих резисторов в ряде случаев позволяет отказаться от применения внешних.

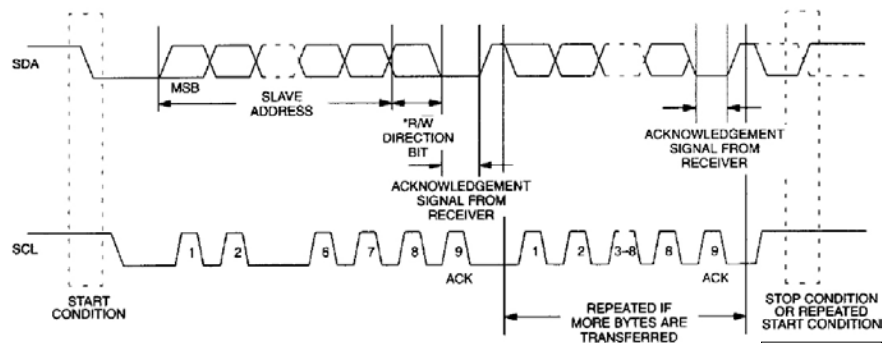


Рис. 10

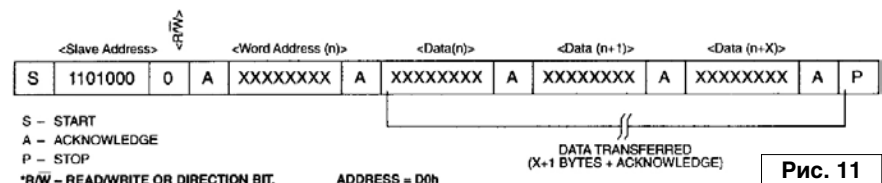


Рис. 11

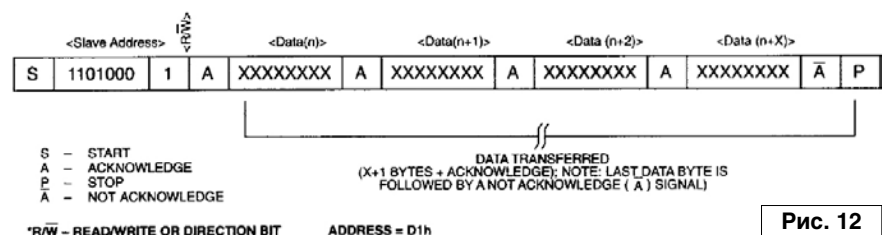


Рис. 12

Блок генератора управляет периодом импульсов SCL в режиме ведущего устройства. Период SCL задается регистром скорости TWI (TWBR) и значением бит управления предделителем в регистре состояния TWI (TWSR). В подчиненном режиме значения скорости или установки предделителя не оказывают влияния на работу, но частота синхронизации ЦПУ подчиненного устройства должна быть минимум в 16 раз выше частоты SCL. Обратите внимание, что подчиненные могут продлевать длительность низкого уровня на линии SCL, тем самым уменьшая среднюю частоту синхронизации шины TWI. Частота SCL генерируется в соответствии со следующим выражением:

$$f_{SCL} = \frac{f_{ЦПУ}}{16 + 2 \cdot (TWBR) \cdot 4^{TWPS}}, \quad (1)$$

где:

- TWBR – значение регистра скорости TWI;
- TWPS – значение бит предделителя в регистре состояния TWI.

Обратите внимание, что значение TWBR должно быть не менее 10, если TWI работает в ведущем режиме. Если TWBR меньше 10, то ведущий может генерировать некорректное состояние на линиях SDA и SCL. Проблема возникает при работе в ведущем режиме при передаче условий СТАРТ+ПОДЧИН_АДР+ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ подчиненному.

Блок шинного интерфейса содержит сдвиговый регистр адреса и данных (TWDR), контроллер СТАРТа/СТОПа и схему арбитража. TWDR содержит передаваемый байт адреса или данных, или принятый байт адреса или данных. Помимо 8-разр. регистра TWDR в состав блока шинного интерфейса также входит регистр, хранящий значение передаваемого или принятого бита (НЕТ) ПОДТВ. К данному регистру нет прямого доступа со стороны программного обеспечения. Однако во время приема он может устанавливаться или сбрасываться путем манипуляций с регистром управления TWI (TWCR). В режиме передатчика значение принятого бита (НЕТ) ПОДТВ можно определить по значению регистра TWSR.

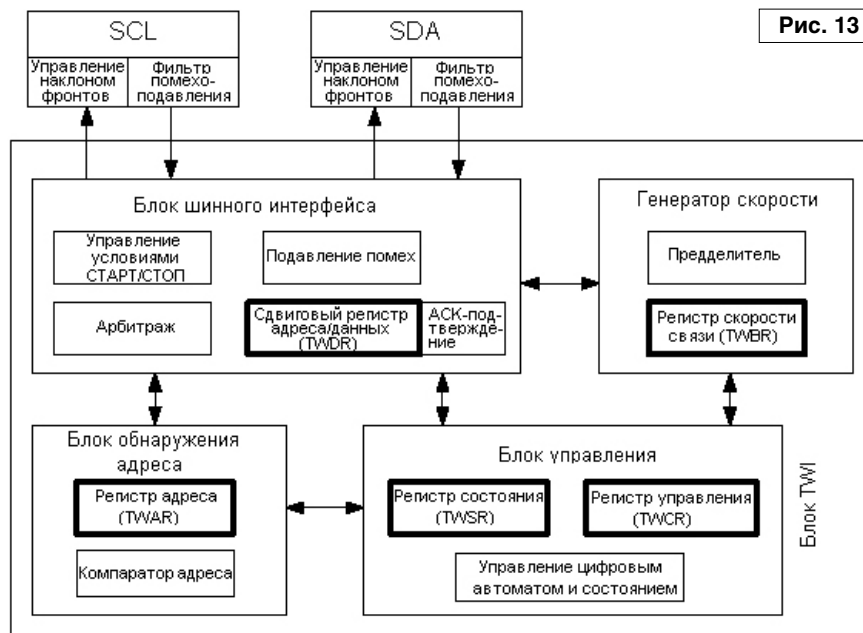


Рис. 13

Контроллер СТАРТа/СТОПа отвечает за генерацию и детектирование условий СТАРТ, ПОВТОРНЫЙ СТАРТ и СТОП. Контроллер СТАРТа/СТОПа позволяет обнаружить условия СТАРТ и СТОП, даже если микроконтроллер находится в одном из режимов сна. Этим обеспечивается возможность пробуждения микроконтроллера по запросу ведущего шины.

Если TWI инициировал передачу в качестве ведущего, то схема арбитража непрерывно контролирует передачу, определяя возможность дальнейшей передачи. Если TWI теряет арбитраж, то блок формирует соответствующий сигнал блоку управления, который выполняет адекватные действия и генерирует соответствующий код состояния.

Блок обнаружения адреса проверяет равен ли принятый адрес значению 7-разр. адреса из регистра TWAR. Если установлен бит разрешения обнаружения общего вызова TWGCE в регистре TWAR, то все входящие адресные биты будут дополнительно сравниваться с адресом общего вызова. При адресном совпадении подается сигнал блоку управления, что позволяет выполнить ему необходимые действия. В зависимости

от установки регистра TWCR подтверждение адреса TWI может происходить, а может и нет. Блок обнаружения адреса способен функционировать даже, когда микроконтроллер переведен в режим сна, тем самым позволяя возобновить нормальную работу микроконтроллера по запросу мастера шины.

Блок управления наблюдает за шиной TWI и генерирует отклики в соответствии с установками регистра управления TWI (TWCR). Если на шине TWI возникает событие, которое требует внимания со стороны программы, то устанавливается флаг прерывания TWINT. Следующим тактом обновляется содержимое регистра статуса TWI - TWSR, в котором будет записан код, идентифицирующий возникшее событие. Данная информация хранится в TWSR только тогда, когда установлен флаг прерывания TWI. Остальное время в регистре TWSR содержится специальный код состояния, который информирует о том, что нет информации о состоянии TWI. До тех пор пока установлен флаг TWINT линия SCL остается в низком состоянии. Этим обеспечивается возможность завершить программе все задачи перед продолжением сеанса связи.

Литература, ресурсы

- 10. <http://maxim-ic.com/en/ds/DS1307.pdf>
- 11. <http://robozone.su/info/>

Вот уже и середина лета. Жаркая погода установилась сейчас везде, где только читают наш журнал. А куда летом едет отдыхать большинство жителей наших стран? Правильно, туда, где еще жарче!

В последние годы Турция стала поистине “лакомым кусочком” для туристов, наряду с Египтом, Таиландом, Индией и прочими жаркими экзотами.

Давайте и мы заочно посетим эту страну, и если уж заочно не сможем искупаться в море и полежать на песке, так хоть узнаем, какое оно – радио в Турции, на каких языках, частотах и о чем говорит? Узнаем о том дне, когда все турецкие радиостанции отдадут дань памяти “отцу всех турок” – Мустафе Кемалю Ататюрку своими программами, о красивых восточных обрядах и о загадочной восточной культуре, о полицейских радиостанциях Турции, которые можно свободно слышать и у нас. Итак – в Турцию!

Василий Гуляев

г. Астрахань

E-mail: vasily@radioliga.com

Радиовещание в стране Ататюрка



Если говорить об истории возникновения радиовещания в Турции, то особых отличий по сравнению с другими странами не наблюдается. Как и в

большинстве государств, первые попытки трансляций здесь начались в 20-е годы прошлого века – так сказать, во время всеобщего “радиобума”.

После завершения национально-освободительной войны и провозглашения Турции республикой в ней стали происходить перемены во всех областях жизнедеятельности, в том числе и в радиовещании, которое до этого фактически существовало в зачаточном состоянии.

В 1925 году в Турции был принят “Закон о радиовещании”, предусматривавший создание радиосети по всей территории страны. В 1926 году в результате восстановительных работ радиостанции в Анкаре и Стамбуле были приведены в рабочее состояние. Интересно, что указанные станции мощностью в 5 киловатт в то время были самыми мощными в Европе. Первые же радиостудии в Анкаре и Стамбуле были построены частной радиовещательной акционерной компанией “ТТТ”.

6 мая 1927 года был осуществлен первый в истории Турции *официальный* выход в эфир. Вещание велось из студии, которая находилась на верхнем этаже главпочтамта Стамбула. Вот из этой студии впоследствии стало вести трансляции “Радио Стамбула”.

Спустя год начало работу и “Радио Анкары”. Аудитория в те годы была не очень многочисленной – в стране было примерно 2000 радиоприемников. А вот численность населения Турции, по результатам проведенной впервые в 1927 году переписи населения, составляла на тот момент около 13 миллионов человек.

Надо было как-то развивать радиовещание дальше, и в 1936 году было принято решение о присоединении радио к “Управлению почты, телефона и телеграфа” (“ПТТ”). Однако начавшаяся Вторая мировая война надолго приостановила все, что было начато ранее.

Только в 1949 году “Радио Стамбула” возобновило вещание вновь.

В 1961 году появились радиостанции в таких окружных центрах, как Адана, Анталья, Газиантеп, Карс и Ван. В 1963 году сфера радиовещания была передана в очередной раз в новое ведомство – “Министерство туризма” (согласитесь, очень странное решение – *автор*).

В это же время становится очевидным тот факт, что радиовещание в Турции нуждается в модернизации – не только технической, но и концептуальной.

Прежде всего, необходимо было создать новое ведомство – автономное, независимое от политической власти, имеющее собственный штат сотрудников и бюджет. По плану в него должно было бы войти только начавшее свое развитие телевидение.

Этим ведомством и стало “TRT” – “Управление радио и телевидения Турции” (по-турецки: “*Türkiye Radyo Televizyon Kurumu*”). Закон о создании “TRT” был принят 1 мая 1964 года. “TRT” является членом “Европейского вещательного союза”.

На этом организационном этапе развития радиовещания в Турции мы и остановимся. А далее переходим к международному вещанию из этой страны, а уже после этого – и к региональному.

Первая радиопередача, рассчитанная на зарубежных слушателей, вышла в эфир 8 января 1937 года на “Радио Анкары”. Передача состояла из переведенного на арабский язык выступления премьер-министра Исмета Иненю, разъяснившего официальную позицию Турции в отношении возникшей в те дни так называемой “Хатайской проблемы”.

Увы, после разрешения этой территориальной проблемы передачи на арабском языке были прекращены.

История регулярного иновещания в Турции начинается с 28 января 1938 года, когда в зарубежный эфир с помощью передатчиков мощностью в 20 киловатт на коротких волнах стали выходить передачи на турецком, английском, французском и немецком языках.

В послевоенные годы турецкое радио стало вещать на Америку, Западную Европу, Дальний Восток и Австралию.

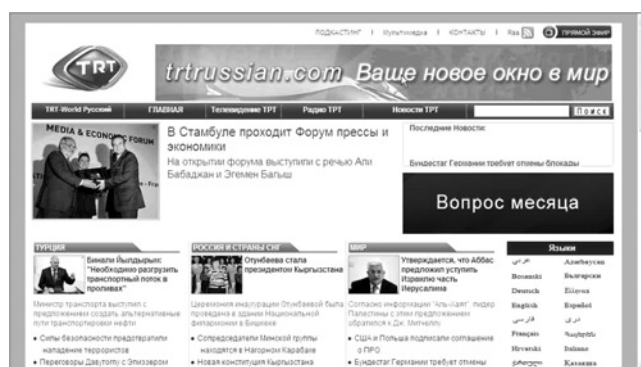


Поначалу служба иновещания называлась “Анкарское радио на коротких волнах”, в январе 1963 года название было изменено на то, которое мы и слышим сегодня – “Голос Турции”.

Выше мы уже говорили о ведомстве “ТРТ” – “Голос Турции” тоже входит в него. Вещание за рубежом в эфире ведется на 30 языках мира: основной – турецкий. А вот через спутник “Hot Bird” радиовещание идет уже на 32 языках. Есть трансляции и на русском языке, правда, совсем недавно вместо двух часов вещания остался всего один. Вот и расписание: с 17.00 до 18.00 на частоте 9410 килогерц ежедневно. Мощность передатчика 500 киловатт.

Сайт Русской службы: <http://www.trrussian.com/>

На сегодня это все о радиовещании из Турции. В следующем номере журнала мы продолжим эту тему.



Актуальная информация и расписания

Время везде указано всемирное – UTC.

АВСТРАЛИЯ

Как мы уже сообщали ранее, в феврале 2010 года прекратил вещание австралийский филиал радиостанции “CVC”, который располагался на полуострове Кокс. Два 100-киловаттных коротковолновых передатчика будут в ближайшем будущем перевезены отсюда в Шеппартон для замены старых передатчиков “Radio Australia”.

Еще один мощный передатчик планируется переправить в другое подразделение “CVC” (т.е. в Замбию или в Чили – пока не определено). Кроме того, “CVC” отдала часть оборудования с закрытого передающего центра другой австралийской станции христианской направленности – “HCJB” из Кунунурры.

А “Radio Australia”, кстати, скоро должно получить новый передатчик мощностью 300 киловатт, способный работать в режиме DRM: в первую очередь для того, чтобы снабжать сигналом местные ретрансляторы в Азии и Океании (точно так же сейчас делает новозеландская станция “RNZI”).

АЛЯСКА

Довольно часто мы уделяем часть журнальной площади новостям с радиостанции на мысе Ном – “KNLS” (полное название на русском языке – “Станция новой

жизни”). Есть здесь все: два передатчика, расписание вещания на английском, китайском и русском языках на сайте: <http://www.knls.net>. Есть планы (и они воплощаются) по возведению параллельного передающего центра на острове Мадагаскар.

Увы, почти год станцию на русском языке не слышит никто в мире – ни русскоязычные слушатели, ни любители радиоприема со всей остальной части суши. На английском и китайском – изредка принимают, а вот на русском – нет!

В чем тут дело – гадают во всех рассылках и форумах, а от станции ни на одно письмо так и не получен ответ. Хотя расписание трансляций на русском языке на сайте исправно обновляется. Вот такая загадка с мыса Ном.

БЕЛАРУСЬ

С 1 июня 2010 года “Голос России” возобновил вещание на частоте 1170 килогерц через передающий центр в Сосновом – Осиповичский район, мощность 800 киловатт.

РОССИЯ

С 1 июня в расписание вещания “Голоса России” были добавлены следующие частоты:

- 1170 кГц – на русском языке с 13.00 до 15.00 и с 17.00 до 19.00 для Европы и Беларуси;
 - 7440 кГц – на английском языке с 00.00 до 02.00 для Северной Америки;
 - 11655 кГц – на немецком языке с 09.00 до 10.00 для Центральной Европы.

США

“Вестник христианской науки”, одна из программ, продвигающая учение преподобной Мэри Эдди Бэкер (признано лженаучным и лжехристианским во всем мире), транслируется только до 1 июля этого года. Из-за проблем с финансированием вещание временно прекращается.

Напомним, что на русском языке программы были в эфире по субботам с 18.00 до 19.00 на частоте 9585 кГц.

А ведь были времена, когда вещание на русском языке шло по пять часов ежедневно, станция имела свои передающие центры, а не арендовала передатчики, как сейчас.

Это были “смутные 90-е” прошлого века...

УКРАИНА

“Radio Ukraine International” – служба иновещания “Национального радио Украины” вновь с 1 июля присутствует в коротковолновом эфире. На всех ранее объявленных частотах или нет – сейчас выясняется энтузиастами-слушателями.

СПРАВОЧНИКИ

Новые версии расписаний вещания радиостанций, работающих в Австралии, Юго-Восточной Азии, регионе Тихого океана – “The Pacific Asian Log” (сокращенно – “PAL”) можно просмотреть или скачать в формате PDF. Расписания довольно свежие – выпущены в конце мая. Для длинных, средних и коротких волн рассортированы по частотам, государствам или по времени вещания: <http://www.radioheritage.net/>

Список частот вещания российской радиостанции “Радио Юность”: <http://www.radiounost.ru/web/unost-efir.htm>. Указано месторасположение и позывные передатчиков, время трансляции, режим вещания. Новое название станции сейчас, после проведенного ребрендинга – “ЮFM”. В последнее время по всей России почему-то без всяких объявлений отключены передатчики средних и длинных волн, так что пока программы станции можно слушать только в УКВ- или FM-диапазонах.

В конце мая обновилась одна из наиболее известных и доступных слушателям баз расписаний – “EiBi”. Ее адреса: <http://www.eibi.de.vu/> или <http://www.eibispace.de>. База существует в нескольких вариантах. Основное преимущество по сравнению с другой знаменитой базой “Aoki”: <http://www.geocities.jp/binewsjp/bia10.txt> – в отсутствии устаревших записей о радиостанциях.

О майском обновлении знаменитого справочника “WRTH” – 2010 (“World Radio TV Handbook”) мы уже писали ранее. Но в этом году частоты станций постоянно заменяются на более высокие. Результат этих изменений – еще одно обновление справочного издания. Найти и скачать его можно совершенно бесплатно на сайте издания: <http://www.wrth.com>. Версия обновленного файла от 29 июня. Формат – PDF.

Передающий немецкий центр “Deutsche Telecom” (“DTK”) обновил свое расписание ретрансляций: http://www.media-broadcast.com/fileadmin/user_upload/Downloads/A10_operational_270510_MBR-DTK_.pdf Оно очень большое по объему, поэтому даем только ссылку на него.

Следующая информация не о справочниках, но от этого ее содержание не менее интересно. Мы уже писали в рубрике о выпускавшихся еще в счастливые социалистические годы бюллетенях DX-истов.

В начале летнего сезона вещание на коротких волнах было прекращено из-за финансовых проблем.

ФРАНЦИЯ

Не все так уж плохо на коротковолновом “фронте”, как иногда кажется. Появляются новые станции, а иногда и “старички” расширяют свое вещание. Вот некоторое время тому назад мы писали о забастовках и сокращениях на “Международном Французском радио”.

А они вдруг взяли и добавили вещание на таком диковинном для нас с вами языке как суахили. На всякий случай, вот расписание – вдруг кто-то захочет послушать:

- с 04.30 до 04.58 на частоте 7360 кГц;
- с 05.30 до 05.58 на частоте 9835 кГц;
- с 15.00 до 15.58 на частоте 12015 кГц.

Все вещание ведется через трансляционный центр в Мейертоне.

ЧЕХИЯ

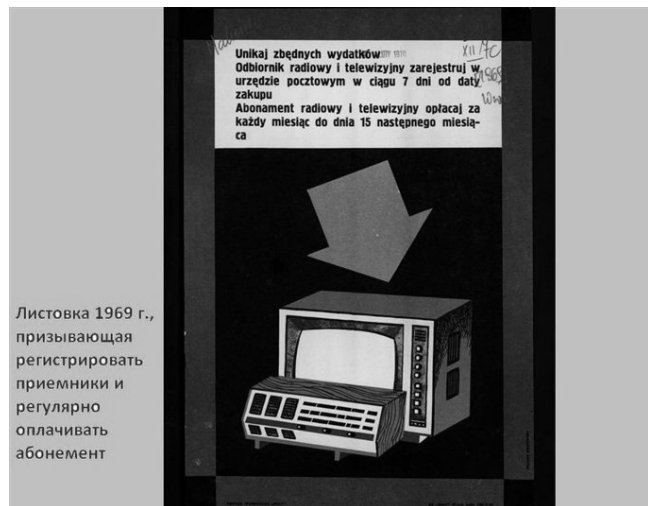
“Радио Свобода” как и обычно, постоянно подбирает частоты для лучшей слышимости в местах приема передач:

- с 15.00 до 16.00 используется частота 9725 кГц взамен 9530 кГц на русском языке;
- с 15.00 до 17.00 используется новая частота 9530 кГц вместо 9725 кГц на белорусском языке;
- с 16.00 до 17.00 используется новая частота 11860 кГц вместо 9725 кГц на русском языке.

Среди этих бюллетеней был и питерский, печатавшийся на пишущей машинке – “Exotic DX News”. Если по-русски – “Экзотические DX-новости”.

Вот автор и редактор этого бюллетеня Михаил Тимофеев и решил сделать подарок современным любителям радиоприема – он отсканировал и выложил у себя на сайте все имеющиеся (точнее, сохранившиеся) в настоящий момент номера: http://dxcorner.narod.ru/Exotic_DX_News_archive.html

А еще на этом сайте – прекрасная коллекция поистине редких QSL-карточек, собранная им же. Наслаждайтесь!



QSL

Архив электронных QSL-карточек Русской службы “Польского радио” пополнился тремя новыми. Одна – с изображением части редакционного коллектива, одна – из цикла “85-летие ПР” и представляет собой листовку 1969 года с призывом регистрировать приемники и регулярно оплачивать абонемент. Третья – из цикла “По следам передач” представляет собой фотографию замка в Ксенже, которая была сделана, когда готовился материал о нем.

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!



Александр Грачев, UA6AGW

г. Краснодар

E-mail: ua6agw@inbox.ru

Активные входные цепи



Окончание.
Начало в №6/2010

Активная входная цепь. Вариант третий

Предлагаемая вашему вниманию АВЦ на диапазон 80 метров также была создана на основе узла, разработанного Владимиром Тимофеевичем Поляковым, RA3AAE, и описанном в [2]. Она кардинально отличается способом формирования рабочей полосы от предыдущих конструкций.

Схема узла (рис. 6) отличается целесообразностью и простотой. Мне осталось лишь приспособить его для поставленной цели.

АВЦ представляет собой двухкаскадный Q-умножитель. Применение двух вышеупомянутых узлов позволяют легко получить подавление вне полосы прозрачности АВЦ 30...40 дБ.

Благодаря оригинальному схемному решению резисторы, регулирующие порог регенерации, можно

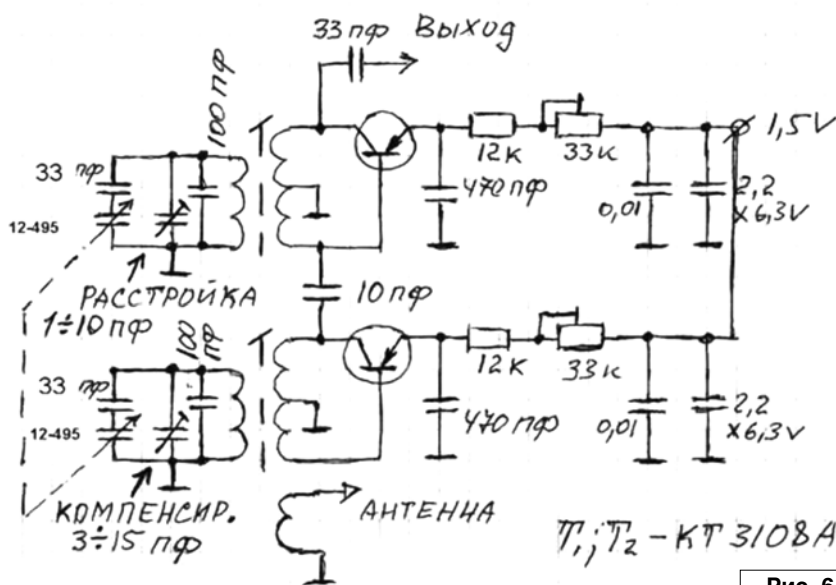


Рис. 6

размещать в любом удобном месте, что значительно облегчает конструирование устройства. Кроме того, применение батарейного питания и очень небольшой потребляемый ток позволяют создать простое и компактное устройство.

На передней панели размещены: выключатель, резисторы регулировки обратной связи, конденсатор подстройки 2-й ступени и собственно двухсекционный конденсатор настройки, по желанию здесь можно разместить аттенуатор. На

задней панели установлены гнезда антенны и выхода.

Если выключатель питания применить на два направления, то имеет смысл, одно направление использовать для питания, а вторым замыкать вход и выход приставки для организации обхода (в противофазе, конечно).

Детали

Двухсекционный конденсатор необходимо юстировать. Для этого нужно одну из секций выбрать в качестве контрольной. После этого полностью выводим пластины конденсатора и тестером измеряем емкости обеих секций. Обычно разница составляет не более 1 пФ. Теперь, если присмотреться к крайним пластинам секций, то можно увидеть, что они разрезаны на сектора. Вводим конденсатор на величину первого сектора и, не трогая контрольную секцию и регулируя на второй секции расстояние между статором и введенным сектором, выравниваем емкости с точностью 1...2 пФ. Далее вводим до второго сектора – регулируем, и так далее.

Потом два растягивающих конденсатора и два контурных конденсатора подбираем как можно точнее. Все это вместе обеспечит синхронную перестройку по диапазону. Кроме того, я применил конденсатор для небольшой расстройки входного контура одного из умножителей, это позволяет регулировать ширину и форму полосы пропускания АВЦ. Для компенсации влияния этого конденсатора на настройку во втором умножителе установлен подстроечный конденсатор.

Контурные катушки размещены на полистироловых каркасах диаметром 7 мм с подстроечными сердечниками. **ЭТО ВАЖНО: Обмотка катушек выполнена в два слоя, первичная обмотка состоит из 45 витков провода 0,25 мм с отводом от 15 витка. Отвод припаивается на корпус (массу), часть катушки, содержащая 15 витков – на базу транзистора, а часть катушки, содержащая 30**

витков – на коллектор. Катушка связи, содержащая тоже 45 витков такого же провода, намотана на бумажном каркасе (в моем случае внутренним диаметром 8 мм), позволяющим надеть ее поверх первичной обмотки. Кроме того, вторичную обмотку я подключаю так, чтобы вывод обмотки, соединенный с корпусом, был с той же стороны каркаса, что и вывод первичной обмотки, соединенный с коллектором транзистора.

Катушка связи с антенной из 30 витков размещена на свободной части каркаса катушки первого от входа умножителя на бумажном каркасе, позволяющем плавно регулировать связь на расстоянии 1 см от контурной, и включена так, чтобы сторона катушки связи, соединенная с корпусом, располагалась со стороны контурной катушки. Еще один подстроечный сердечник завернут приблизительно на половину в катушку связи (все это вместе стабилизирует работу устройства). Резисторы обратной связи для удобства нужно оснастить ручками с указателем положения. Остальные детали можно использовать самые обычные.

Настройка

Настройка устройства очень проста. После выполнения монтажа нужно отключить от контурного конденсатора катушку связи на обоих умножителях (конденсатор расстройки в среднем положении) и тестером отрегулировать компенсирующий конденсатор так, чтобы емкость обеих ветвей была одинаковой. После этого припаять катушки на место, резисторы регенерации

из положения максимального сопротивления повернуть приблизительно на 1/4, тем самым сузив полосу приема, включить АВЦ, двухсекционным конденсатором настроится на максимальный шум эфира и далее (лучше всего в режиме SDRa, но можно и на слух) по максимальному шуму эфира настроить сердечниками катушки. На этом можно закончить настройку. В целом настройка напоминает настройку ДПФ.

Конструкция

Монтаж плат выполнен поверхностным монтажом. На рис. 7 приведен чертеж печатной платы. Заранее вырезанную по размеру и слегка шлифованную (нулевой) заготовку платы подкладываем под чертеж и с помощью керны или шила отмечаем центры будущих контактных пятачков. Затем с помощью рейсфедера лаком наносим рисунок. Далее следует травление и лужение.

Затевать лазерно-утюжный способ ради небольших плат я считаю нецелесообразно. Общая компоновка может быть самая разнообразная, на рис. 8 приведен один из вариантов.

Результаты

Результаты испытаний показали очень неплохую устойчивость устройства во всех режимах. В отличие от предыдущих конструкций, здесь не усиление, а именно подавление вне полосы прозрачности легко достигает 30...40 дБ, а это значит, на столько же увеличивает динамический диапазон всего

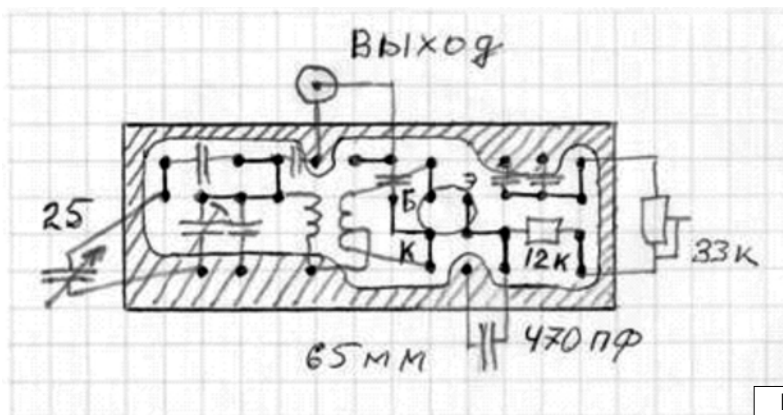


Рис. 7

приемника. Полосу пропускания можно расширять или сужать, менять форму полосы от двугорбой до весьма острой (до звона). На рис. 9...12 приведены различные виды полосы пропускания.

Недостатки

Основной недостаток тот же, что и в первом варианте – склонность к заходу в режим генерации при значительном изменении частоты настройки, но выражена она гораздо меньше. Тщательная настройка практически полностью устраняет основной, вернее, единственный недостаток.

Если подавление не будет превышать 30...35 дБ, то система получается весьма и весьма устойчивой даже при значительных изменениях частоты настройки (3,550...3,800 МГц)

Итог

Испытания проводились с приемником ПП, трансивером SDR, приемником P326, во всех случаях эффект был весьма положительный. В отличие от первых двух конструкций устройство обладает ярко выраженной способностью подавлять внеполосные помехи, причем наличие усиления или ослабления

в полосе приема и ширина полосы прозрачности зависит от емкости выходного конденсатора. В таблице 1 приведены результаты натуральных испытаний.

Начальные данные слегка разнятся, но нам важны относительные изменения. Можно сделать некоторые выводы.

1. В случае 33 пФ на частоте приема имеется усиление около 17 дБ, ослабление при расстройке 5 кГц составляет 20 дБ, при расстройке 10 кГц – 24 дБ, при расстройке 20 кГц – около 40 дБ и при дальнейшей расстройке более уже не увеличивается.

2. В случае 20 пФ на частоте приема имеется ослабление 3 дБ, ослабление при расстройке 5 кГц составляет 13 дБ, при расстройке 10 кГц – 24 дБ, при расстройке 20 кГц приближается к 40 дБ и при дальнейшей расстройке более уже не увеличивается.

3. В случае 6,2 пФ на частоте приема имеется ослабление 6 дБ, при расстройке 5 кГц ослабление составляет 20 дБ, при расстройке 10 кГц – около 40 дБ и при дальнейшей расстройке более уже не увеличивается.

Видимо, оптимальным будет вариант с емкостью 25 пФ.

Остальные выводы можно сделать самостоятельно. Видимо, здесь протекают процессы, когда на краях полосы пропускания отрицательная обратная связь получается в противофазе и происходит подавление внеполосных сигналов.

В заключении нужно сказать, что устройство, на мой взгляд, получилось простым, надежным и весьма устойчивым.

Все опыты проводились на диапазоне 80 метров.

Заключение

Анализируя приведенные выше схемы и описания полученных результатов, можно сделать главный, на взгляд автора этих строк, вывод. Активные входные цепи состоялись как радиотехнические узлы. Наглядно продемонстрированы весьма необычные и достаточно высокие параметры, сложно достижимые

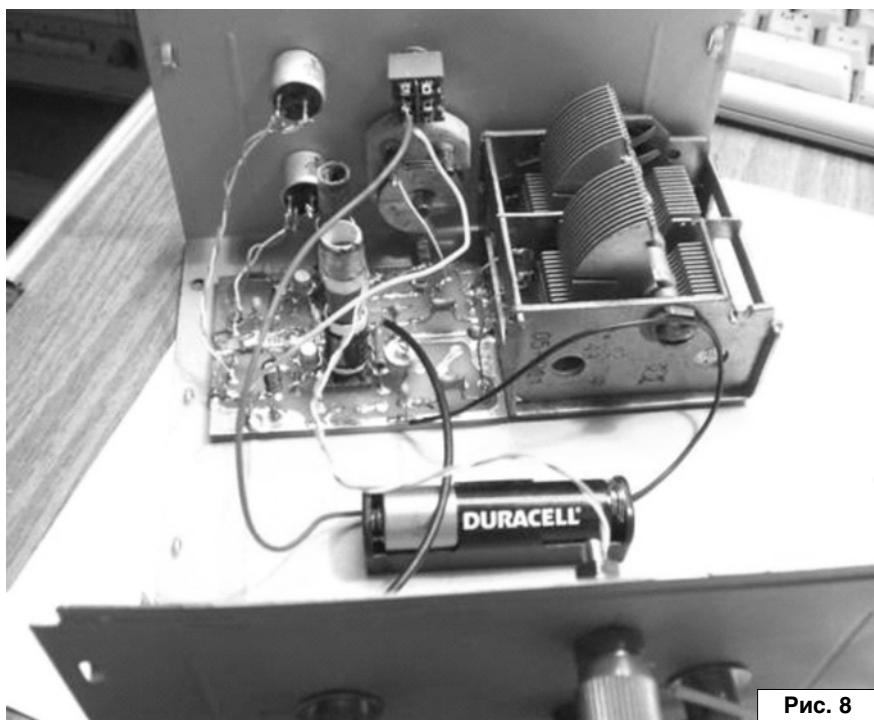


Рис. 8

Таблица 1

Емкость конденсатора	6,2 пФ	20 пФ	33 пФ
АВЦ выключена			
Антенна напрямую	-62,4	-53,5	-62,8
Обход	-63	-54	-63,4
Шум общий	-115	-105	-115
АВЦ включена			
Уровень шума общий	-145	-145	-145
Уровень сигнала при расстройке 20 кГц	-101	-91,5	-85,8
Уровень сигнала при расстройке 10 кГц	-101	-81,3	-69,5
Уровень сигнала при расстройке 5 кГц	-89	-70,4	-66
Уровень сигнала при расстройке 0 кГц	-69,5	-57	-46
<i>Единица измерения дБм</i>			
<i>Собственный шум приемника -145 дБм</i>			

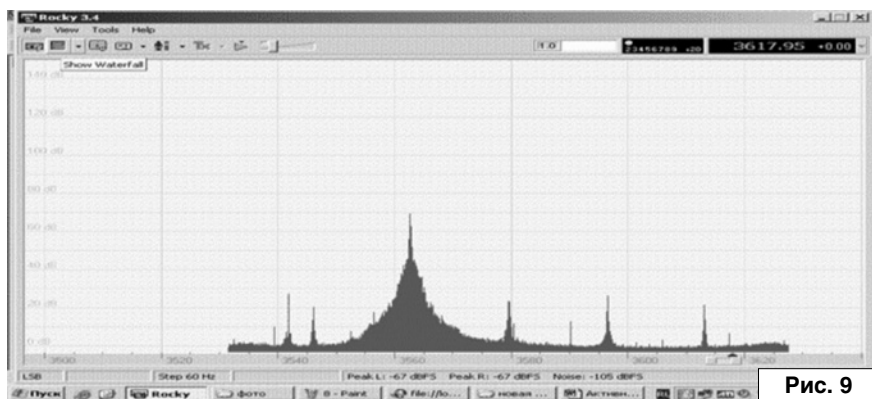


Рис. 9

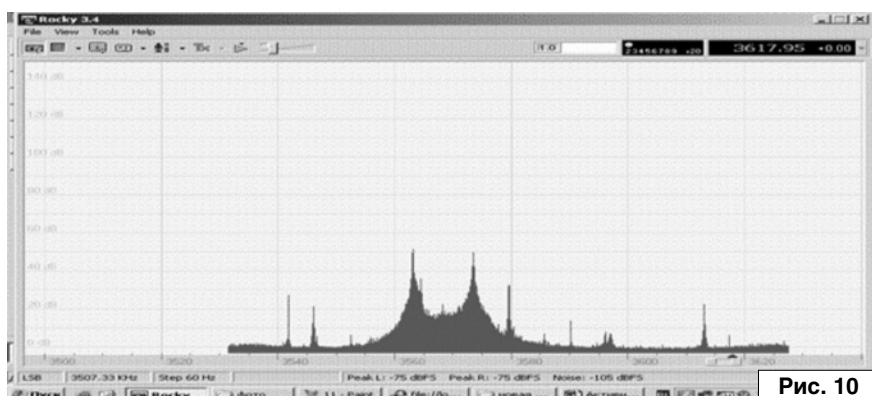


Рис. 10

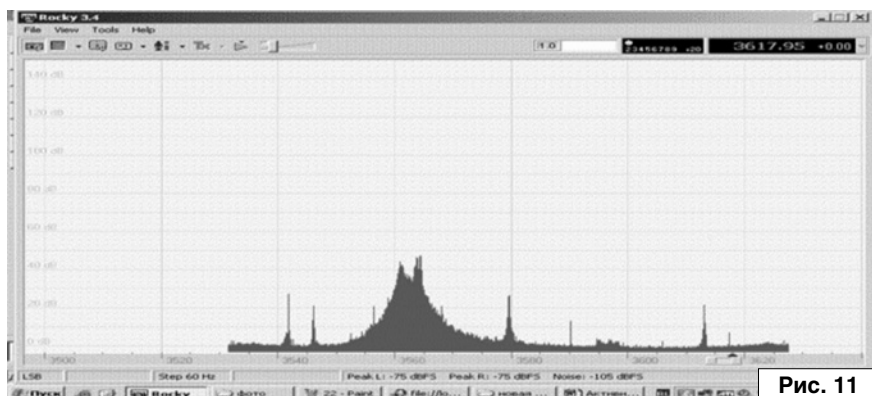


Рис. 11

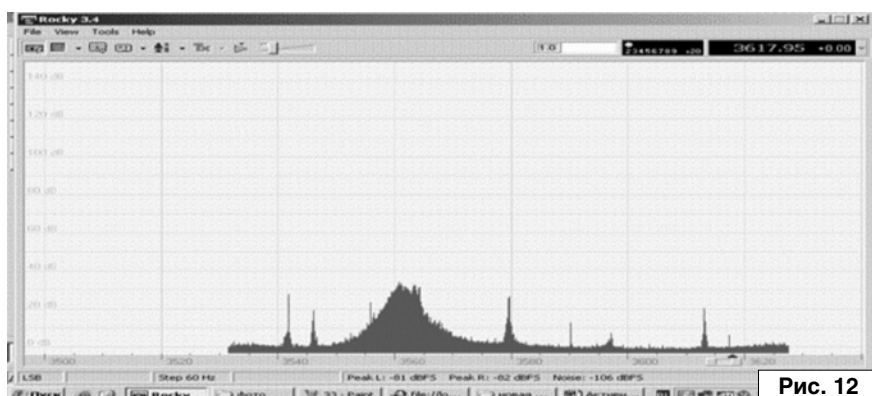


Рис. 12

другими известными методами, полученные с помощью весьма простых схемных решений.

Приведенные три схемы кардинально отличаются друг от друга логикой получения искомого результата.

В первом случае мы имеем значительное усиление в полосе прозрачности и возможность вручную изменять ширину и форму полосы пропускания.

Во втором случае ручная регулировка полосы пропускания может быть исключена вовсе, да и усиление в полосе прозрачности меньше, но зато все режимы поддерживаются автоматически и не требуют дополнительных органов настройки.

Третий вариант в зависимости от конструкции имеет в полосе прозрачности либо совсем небольшое усиление либо даже небольшое ослабление, но зато обладает отличной способностью ослаблять внеполосные сигналы.

Режим синхронной регенерации, описанный в начале статьи, был получен на АВЦ, изготовленном по схеме первого варианта. Полученные результаты вселяют большие надежды, очевидно, этот режим требует отдельного исследования.

Имеются замечательные разработки В.Т. Полякова, описанные в его статьях "Синхронная регенерация во входном контуре ППП" и "Ключевой смеситель гетеродинного приемника", предлагающие иные подходы к созданию входных цепей.

Кроме того, имеются экспериментально полученные данные, обещающие подавление внеполосных сигналов порядка 50 дБ.

Все сказанное выше позволяет надеяться на значительное улучшение и так весьма приличных характеристик АВЦ. Нужно только работать в этом направлении.

Литература, ресурсы

1. <http://www.cqham.ru/>
2. В. Поляков. Сверхрегенератор. - Радио, №11, 2001 г., с. 51.



Радиолюбителю о медицинских приборах индивидуального пользования

Михаил Бараночников

г. Москва

E-mail: baranochnikov@mail.ru



Окончание. Начало
в №№10-12/2009,1-6/2010

Точечный оптоstimулятор

Точечный оптический стимулятор используется совместно с основным блоком для воздействия лазерным оптическим излучением, с длиной волны 0,63 мкм на биологически активные точки, расположенные на теле пациента. Принципиальная электрическая схема точечного оптоstimулятора приведена на **рис. 81**.

Схема, приведенная на **рис. 81**, представляет собой ключ, реализованный на транзисторах типа KT315 (VT1, VT2). Лазерные диоды VD1 и VD2 включены в коллекторную цепь транзисторов VT1, VT2.

В качестве источников оптического излучения с длиной волны 0,63 мкм в стимуляторе используются лазерные диоды (ЛД), устанавливаемые в лазерной указке китайского производства.

Лазерная указка разбирается путем выдавливания из корпуса указки платы с размещенным на ней ЛД. Для чего использовалась оправка диаметром 6 мм, которую с некоторым усилием вдавливают в корпус со стороны излучателя.

Для получения максимальной мощности в данной конструкции оптоstimулятора использованы

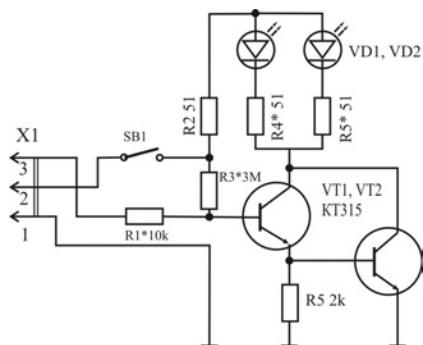


Рис. 81. Принципиальная электрическая схема точечного оптоstimулятора

два лазерных диода, для чего необходимо разобрать две указки.

Извлеченные из указки две микроплаты с ЛД устанавливаются на общую стеклотекстолитовую плату с габаритными размерами 39x11,6x1,5 мм.

На той же плате устанавливаются транзисторы (VT1, VT2), остальные резисторы и кнопочный выключатель SB1. Все резисторы бескорпусные, типоразмера 1206. В качестве SB1 используется тактовая кнопка типа TS-A1PS-130.

Для фокусировки луча двух ЛД в заданном месте на теле пациента используется фокон (диаметр d2/D10, длина 10 мм). Применение фокона обеспечивает безопасность применения ЛД, так как лазерный луч не может попасть в глаза пациента.

Схема расположения основных элементов оптоstimулятора приведена на **рис. 82**.

Внешний вид общей платы оптоstimулятора без фокона приведен на **рис. 83**.

Общая плата механически соединяется с полиэтиленовой втулкой

(Ø15x16 мм), в которой установлен фокон. Затем общая плата с элементами, втулкой и фоконом размещается в "родном" алюминиевом корпусе лазерной указки.

В данной конструкции оптоstimулятора использованы два излучающих узла от лазерной указки с излучаемой мощностью, менее 1 мВт.

При возможном повторении конструкции оптоstimулятора лучше использовать узел от более мощной лазерной указки (5...10 мВт) или красный лазерный диод от пишущего DVD-привода. Мощность лазера должна быть достаточной, чтобы нагреть БАТ примерно на 10...12°С.

Налаживание стимулятора.

Схема, приведенная на **рис. 81**, не требует особой наладки. Правильно собранный оптоstimулятор работает сразу. Процесс наладки прибора сводится к подбору резисторов R1, R2 и R3 с целью достижения максимальной яркости свечения лазерных диодов VD1, VD2. Контроль параметров осуществляется

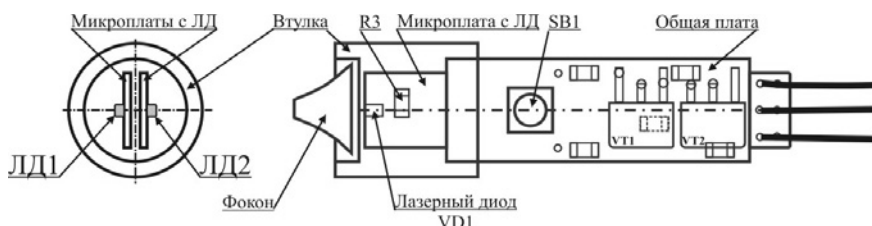


Рис. 82. Схема расположения основных элементов оптоstimулятора

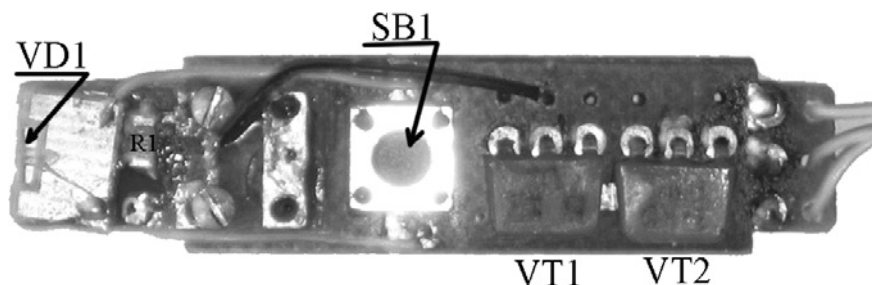


Рис. 83. Внешний вид общей платы оптоstimулятора

при помощи индикатора освещенности, описание которого приводится выше.

Активная зона оптоstimулятора составляет $\varnothing 1,5$ мм. Ток потребления многоканального оптоstimулятора, не более 150 мА.

Габаритные размеры оптоstimулятора, не более $\varnothing 12,6 \times 69$ мм. Масса, не более 15 г. Внешний вид оптоstimулятора приведен на **рис. 84**.

Оптоstimулятор подключается к основному блоку при помощи 3-х проводного кабеля и 3-контактного разъема XP1 (типа Jack NP107 3,5 мм).

Ультратоновый стимулятор

Ультратоновый стимулятор предназначен для воздействия в лечебных целях токами надтональной частоты. Основными действующими факторами ультратонотерапии являются высокочастотный ток ($F = 20$ или 25 кГц), высоковольтный коронный разряд, тепло, выделяющееся в тканях организма и в областях коронного разряда, незначительное количество озона и окислов азота.

Принципиальная электрическая схема ультратонового стимулятора приведена на **рис. 85**.

Схема, приведенная на **рис. 85**, представляет собой генератор сигналов с мощным высоковольтным выходом, и состоит собственно из генератора и усилителя мощности.

Схема работает следующим образом.

Микросхема DA1 является задающим генератором, который



Рис. 84. Внешний вид оптоstimулятора

формирует прямоугольный импульсный сигнал с частотой 100 кГц, а микросхема DD3 выполняет роль делителя частоты с коэффициентом 4 или 5, для формирования сигнала с частотой 25 или 20 кГц. Сигнал с частотой 25 или 20 кГц с выхода микросхемы DA3, через переключатель SA3, резисторы R5, R6 и конденсатор C6 поступает на вход усилителя мощности. В качестве делителя частоты (DA3) использована ИС счетчика типа K155IE4. (Джампер JQ1 служит для возможного переключения выходной частоты генератора с 25(20) кГц на 100 кГц.)

В качестве активного элемента задающего генератора (DA1) использована КМОП ИС таймера типа 7555IN. Схема включения ИС несколько отличается от известной [17]. Кварцевый резонатор (G1) включен не в цепь обратной связи, а параллельно времязадающему конденсатору (C1). Такая схема показала вполне достаточную практическую стабильность поддержания рабочей частоты. (В схеме использован миниатюрный кварцевый резонатор $\varnothing 3$ мм.)

Схема задающего генератора предусматривает использование его в режиме модуляции сигнала. Для чего на вывод 5 (DD1), через

переключатель SA1, может подаваться сигнал с выхода микросхемы DD2 или с основного блока – через разъем XS2.

В качестве внутреннего генератора сигнала модулирующей частоты 100 Гц используется микросхема DD2. В качестве активного элемента (DD2) генератора модулирующего сигнала использована ИС таймера типа KP1006BII1, включенная в типовом режиме [17]. Схема генератора обеспечивает стабильность поддержания частоты в пределах 10%. При реализации схемы желательно использовать времязадающие элементы (R3, R4 и C3) с низким температурным коэффициентом. В качестве подстроечного резистора R3 целесообразно использовать СП5-3.

Все пассивные элементы, использованные в схеме, – бескорпусные. Резисторы R1 и R3 – импортные, типа 3266W. Конденсатор C1 керамический, типа КПК-М.

Диод Шоттки VD1 (типа 1N5717) служит для защиты схемы от ошибочного подключения к источнику питания иной полярности. Светодиод VD1 (АЛ307) является индикатором напряжения в цепи питания схемы стимулятора.

Процесс наладки генератора сводится к подбору конденсатора

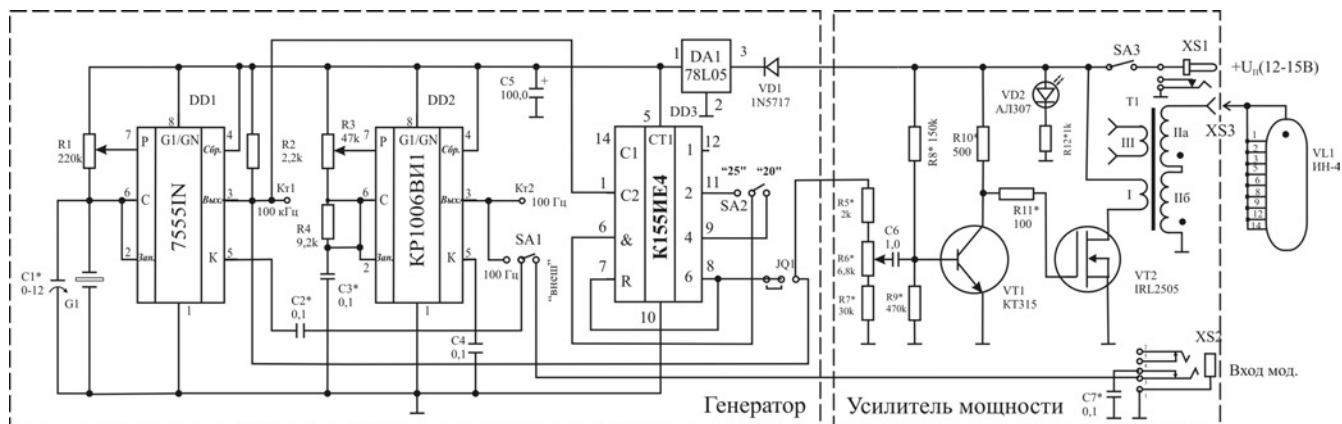


Рис. 85. Принципиальная электрическая схема ультратонового стимулятора

С1 и резистора R1 с целью получения частоты 100 кГц генератора; и подбора величины резистора R3, R4 и конденсатора С3 с целью установки частоты 100 Гц. Контроль ведется при помощи стандартных измерительных приборов – осциллографа и частотомера.

Ток потребления генератора, при напряжении источника питания 12 В, составляет, не более 50 мА.

Все элементы генератора размещены на печатной плате типа “слепыш”. Максимальные габаритные размеры платы генератора, не более 92x20x15 мм. Внешний вид платы генератора приведен на **рис. 86**.

Усилитель мощности (УМ) реализован на транзисторах VT1 и VT2. Сигнал с выхода микросхемы DD3 поступает на базу транзистора VT1 (КТ315), а затем через резистор R11 – на затвор транзистора VT2. В качестве выходного транзистора (VT2) использован мощный полевой MOSFET транзистор типа IRL2505. (Возможно использование мощных полевых транзисторы других типов, например, IRFZ44.) К выходу транзистора VT1 подключен повышающий трансформатор Т1.

В схеме УМ использованы бескорпусные и миниатюрные пассивные элементы. Все элементы схемы размещены на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Транзистор VT2 размещен на алюминиевом уголкового ребристом радиаторе с эффективной площадью порядка 30 см². Максимальные габаритные размеры платы усилителя мощности, не более 80x18x44 мм (с учетом размеров радиатора). Внешний вид платы усилителя мощности приведен на **рис. 87**.

В качестве магнитопровода трансформатора Т1 использован П-образный ферритовый сердечник типа ПК30x16, 3000НМС. В целях уменьшения объема, занимаемого трансформатором, у второй половины сердечника алмазной пилой или при помощи наждака спилены боковины.

Трансформатор Т1 содержит три обмотки. Первичная обмотка (I)

размещена непосредственно на сердечнике и содержит 40 витков провода МГТФ сечением 0,35 мм². Вторичная обмотка состоит из двух катушек (IIa, IIб), намотанных на каркасах из органического стекла. Обмотка каждой катушки содержит по 4000 витков провода ПЭВ-2, Ø0,11 мм. При намотке катушек каждые 1000 витков прокладываются двумя слоями липкой ленты (скотча). После намотки каждую катушку защищают тремя слоями скотча.

Третья обмотка (III) размещена непосредственно на сердечнике и содержит 30 витков провода МГТФ сечения 0,12 мм². Обмотка служит для контроля уровня и формы выходного сигнала в процессе настройки УМ.

После размещения обмоток обе части сердечника трансформатора, через прокладки из стеклотекстолита, скрепляют стальными шпильками с резьбой М2. Этими же шпильками к трансформатору прикрепляются

две стальные пластины, которые являются несущими элементами конструкции стимулятора.

Внешний вид выходного трансформатора и каркаса катушки приведен на **рис. 88**.

Процесс наладки усилителя мощности сводится к подбору резисторов R8...R11 с целью получения максимальной величины “неискаженного” сигнала. Контроль осуществляется по сигналу, снимаемому с выводов обмотки III, при помощи стандартных измерительных приборов – осциллографа и мультиметра. (Следует учитывать, что при соприкосновении рабочего электрода с телом пациента образуется электрический разряд, искажающий форму сигнала.)

В целях обеспечения безопасности неопытного пользователя, в данном варианте схемы, эффективное выходное напряжение устанавливалось порядка 2000 В, что несколько ниже промышленных образцов, питаемых от сети 220 В.

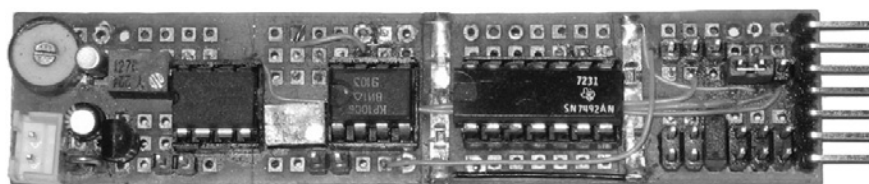


Рис. 86. Внешний вид платы генератора

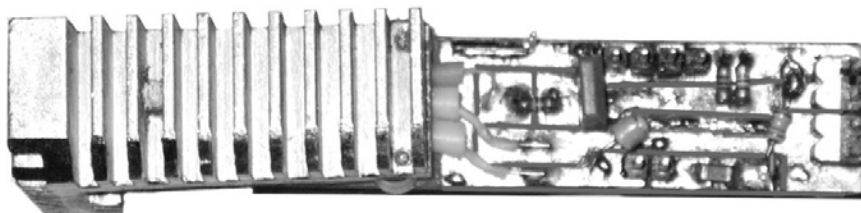


Рис. 87. Внешний вид платы усилителя мощности

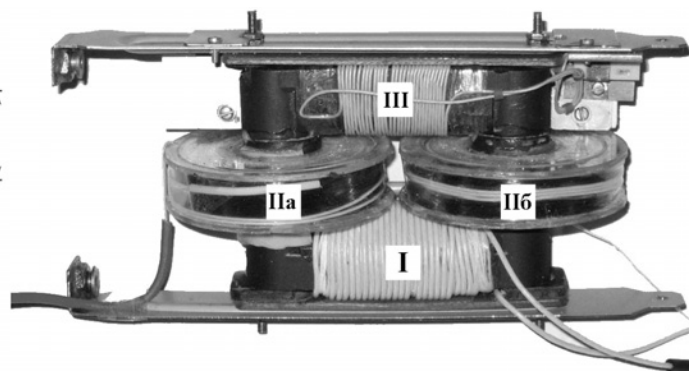
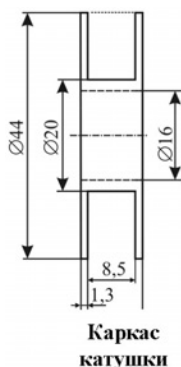


Рис. 88. Внешний вид выходного трансформатора и каркаса катушки

При необходимости увеличения выходного напряжения до 3000 В требуется корректировка схемы выходного каскада. Наиболее целесообразно использовать парафазное включение двух выходных мощных полевых (типа IRL2505 или IRFZ44) или комплиментарных (типа KT818, KT919 или KT850, KT851) транзисторов. При этом необходимо увеличить площадь радиатора и учитывать значительное увеличение тока потребления УМ, а также необходимость обеспечения эффективного теплоотвода.

В качестве стационарного поверхностного рабочего электрода ультратоностимулятора использован вакуумный индикатор типа ИН-4. Возможно также использование индикатора типа ИВ-22А и других, заполненных неоном.

Для стимулирования биологически активных точек предусмотрена возможность использования "точечного" рабочего электрода,

реализованного на основе тиратрона МТХ-90. В этом случае все три вывода тиратрона соединятся и подпаиваются к одному разъему. Тиратрон размещается в цилиндрическом пластмассовом корпусе.

"Точечный" электрод может подключаться к прибору при помощи дополнительного кабеля, выполненного из гибкого высоковольтного провода. Максимальные габаритные размеры "точечного" рабочего электрода, не более $\varnothing 14 \times 58$ мм. Масса, не более 5 г. Внешний вид "точечного" рабочего электрода приведен на **рис. 89**.

Конструкция ультратоностимулятора

Все узлы стимулятора размещаются на несущих пластинах трансформатора (см. **рис. 88**). Непосредственно на пластинах закрепляются платы генератора и усилителя мощности. К несущим пластинам с одной стороны прикрепляется держатель рабочего электрода, с другой – панель управления прибором.

Держатель рабочего электрода представляет собой конструкцию из органического оргстекла, выполненную в форме "чаши" $\varnothing 75$ высотой 23 мм. На лицевой стороне держателя закрепляется стандартная 14-ти контактная панелька (под ИН-4) и одноконтактный разъем XS3.

Панель управления представляет собой диск из текстолита $\varnothing 70$ и толщиной 4 мм. На панели управления размещаются: переключатели SA1, SA2, выключатель питания SA3, разъем питания XS1 (типа DJK-04), входной разъем XS2 (типа СКХ-3.5-30), регулятор уровня выходного сигнала R6 (типа СП2-2, 0,5 Вт) и светодиод VD2.

Собранное устройство защищается пластмассовым кожухом, толщиной 1,5 мм.

Внешний вид сборки стимулятора со снятым кожухом приведен на **рис. 90**.

Для удобства использования на кожухе прибора может устанавливаться рукоятка, изготовленная из элементов пистолета-игрушки. Габаритные размеры ультратоностимулятора, не более $\varnothing 80 \times 180$ мм (без рукоятки) и $110 \times 85 \times 27$ мм (рукоятка). Масса, не более 620 г. Общий внешний вид ультратоностимулятора приведен на **рис. 91**.

Питание ультратоностимулятора осуществляется только от автономного источника с напряжением 12-15 В. При напряжении источника питания 12 В общий ток потребления составляет, не более 1 А, что необходимо учитывать при выборе источника (или сетевого адаптера).

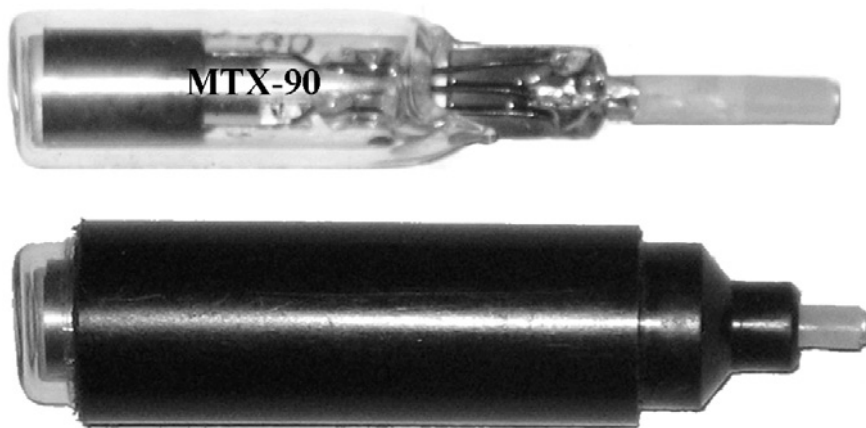


Рис. 89. Внешний вид "точечного" рабочего электрода

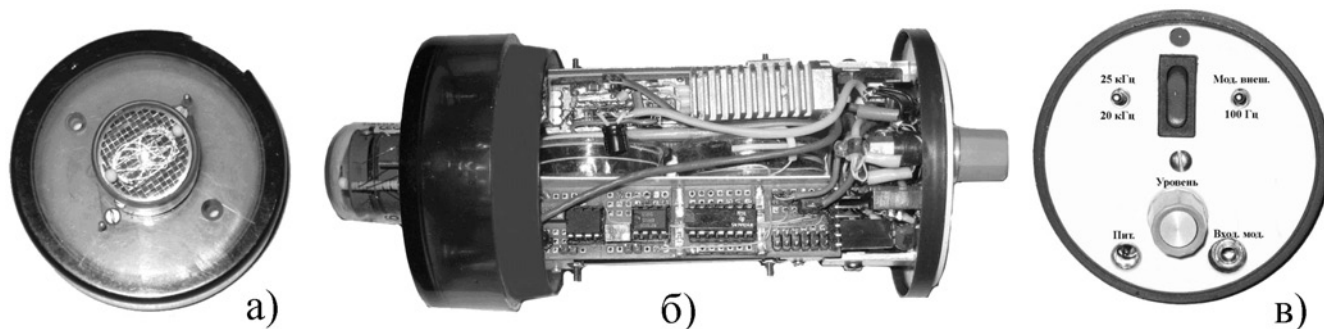


Рис. 90. Внешний вид:

а – держателя рабочего электрода, в – панели управления, б – сборки стимулятора со снятым кожухом



Рис. 91. Общий внешний вид ультратоностимулятора

Стимулятор может работать как в автономном режиме, включая режим модуляции 100 Гц, так и при управлении режимом модуляции от основного блока. Ультратоностимулятор подключается к основному

блоку при помощи 2-х проводного кабеля и двух 2-х контактных разъемов типа Jack NP107 3,5 мм.

Продолжительность одного цикла работы стимулятора не должна превышать 10 минут при 20-ти минутном перерыве.

При проведении сеанса лечения поверхностный электрод прикладывается к нужному предварительно осушенному участку тела. Затем электрод плавными движениями перемещается по проблемному участку тела. При необходимости оказания слабого воздействия

электрод перемещается при минимальном уровне выходного сигнала, без отрыва от тела пациента. При работе прибора чувствуется небольшой разогрев кожи и ощущается легкое покалывание.

При необходимости раздражающего воздействия электрод при максимальном уровне сигнала перемещается над поверхностью тела. Для обеспечения гарантированного зазора между электродом и поверхностью тела воздействие можно осуществлять через тонкую тканевую прокладку (марлю, салфетку).



Литература

20. Трейстер Р. Радиолюбительские схемы на ИС типа 555: Пер. с англ. - М.: Мир, 1988. - 263 с.

21. ADG428/ADG429 LC2MOS Latchable 4-/8-Channel High Performance Analog Multiplexers. Проспект фирмы Analog Devices, Inc., 1999. - 12 p.

НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Конструкция настоящего комплекта специально не отработывалась. Использовались подручные и доступные автору материалы, конструктивные и комплектующие элементы. Все устройства, как правило, требовали индивидуальной настройки, исходя из номенклатуры применяемых элементов и предполагаемого эффекта.

Все составляющие "аппараты" описанного комплекта устройств изготавливались постепенно, а их эффективность проверялись "на себе".

После многократного использования нескольких вариантов подобных устройств были сделаны следующие выводы:

1. Эффективность исследованных приборов и устройств строго индивидуальна, она различна и зависит не только от технических параметров устройств, но и от иных, как объективных, так и субъективных факторов.
2. Применение подобных приборов не является панацеей от болезней, а служит только дополнением к медикаментозному лечению, а потому не следует прекращать прием препаратов и процедур, назначенных лечащим врачом.
3. При решении вопросов самостоятельного повторения радиолюбителями конструкций промышленных образцов медицинских приборов индивидуального применения, следует с особой осторожностью относиться к рекламе подобных приборов.
4. Кроме того, для разработки и использования подобных приборов требуются определенные знания медицинского характера.

При возможном повторении конструкций описываемых приборов или реализации аналогичных устройств можно оптимизировать их структуру, их дизайн и выходные параметры. Можно вводить дополнительные элементы установки рабочих режимов. Можно использовать современную элементную базу и цифровые методы управления

В данном случае автор предпочел упрощенные варианты приборов. Эффективность лечения, в основном, определялась оптимизацией времени воздействия физического фактора.

Роман Абраш
г. Новочеркасск
E-mail: arv@radioliga.com

Книга по работе с WinAVR и AVR Studio



Продолжение.
Начало в №1-6/2010

Наблюдение за ресурсами проекта

Для наблюдения за содержимым всех ресурсов микроконтроллера и переменных в программе пользователя во время ее отладки AVR Studio предоставляет богатый набор средств. Прежде всего, это «Окно периферии», предоставляющее удобный интерфейс наблюдения и изменения состояния всех регистров управления встроенными периферийными устройствами микроконтроллера. Во время отладки состояние отдельных битов изображается закрашенными в черный цвет квадратиками; щелкнув на любом из них, программист может изменить состояние бита на противоположное. Это бывает необходимо в следующих случаях:

- обнаружена ошибка в программе, заключающаяся в «инверсном» анализе какого-либо бита (т.е. надо проверять на равенство 1, а в программе ошибочно проверяется на 0 и т.п.). Конечно, можно остановить процесс отладки и, исправив ошибку, перекомпилировать программу, однако часто удобнее принудительно изменить бит в регистре «наоборот», чтобы «обмануть» неверную программу, заставив ее правильно отреагировать на ситуацию, чтобы продолжить отладку остальных участков кода;

- AVR Studio не поддерживает корректную эмуляцию периферийного устройства контроллера. Например, невозможна эмуляция АЦП – значение в регистрах результата AVR Studio никогда самостоятельно не изменяет, и для того, чтобы проимитировать факт реального измерения, программист должен самостоятельно ввести значения в соответствующие регистры;

- необходимо проимитировать поступление на порт микроконтроллера сигнала извне (от прочих элементов схемы). В этом случае нужно изменить значение соответствующего регистра PINx вручную. Кроме ручного способа имеется и «полуавтоматический», так называемое «стимулирование порта», которое рассматривается в следующей главе более подробно.

Кроме окна периферии имеется и еще ряд окон и панелей, управляемых при помощи меню «View». Рассмотрим их подробно.

Панель состояния процессора – **Processor**. По умолчанию (если расположение панелей не было изменено) в режиме отладки автоматически активируется в области, где находится и окно проекта:

Program Counter	0x000038
Stack Pointer	0x045B
X pointer	0x0062
Y pointer	0x045B
Z pointer	0x0038
Cycle Counter	1781
Frequency	4.0000 MHz
Stop Watch	445.25 us
SREG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Registers	
R00	0x00
R01	0x00
R02	0x00
R03	0x00

В этой панели отображаются как некоторые недоступные для принудительного изменения значения, так и доступные.

Program Counter – программный счетчик, показывает значение PC, т.е. в сущности адрес очередной исполняемой команды.

Stack Pointer – указатель стека, показывает адрес ОЗУ, хранящийся в регистре SP.

X pointer, Y pointer и Z pointer – показывают значения указателей X, Y и Z.

Рассмотренные три параметра недоступны для принудительного изменения в ходе отладки.

Cycle Counter – счетчик машинных циклов, показывает число тактов, потраченных на исполнение всех команд с момента старта программы. Этот счетчик может быть сброшен в любое время ²⁸.

Frequency – тактовая частота, соответствует значению, заданному в настройках эмулятора (см. предыдущую главу).

Stop Watch – время остановки. Это значение показывает время, прошедшее с момента начала исполнения программы (т.е. с момента старта отладки) до момента ее приостановки. Этот «секундомер» может быть сброшен пользователем в любой момент, что позволяет засекаать время исполнения отдельных участков программы.

SREG – содержимое регистра статуса ядра микроконтроллера, показывает состояние всех битов этого регистра, которые доступны для изменения пользователем.

Далее следует группа регистрового файла микроконтроллера – **Registers**, в которой показано содержимое всех 32 регистров. Эти значения так же доступны для модификации в любое время.

Для панели **Processor** доступно всплывающее меню:

Hexadecimal Display
Reset Stopwatch
Reset Cycle Counter
Show Stopwatch as milliseconds
Font
Default Font
Help

Hexadecimal Display – если отмечено, то все или только выбранное мышкой значение будет отображаться в шестнадцатеричном формате, в противном случае используется десятичный формат.

Reset Stopwatch – сброс времени остановки (сброс «секундомера»).

Reset Cycle Counter – сброс счетчика машинных тактов.

Show Stopwatch in milliseconds – время остановки отображать в миллисекундах (по умолчанию счет в микросекундах).

Font – изменить шрифт, используемый для вывода содержимого панели.

Default Font – установить для панели шрифт по умолчанию.

Help – вызов справки (на английском) о панели.

²⁸ Здесь и далее под «любимым временем» подразумевается любой момент остановленного исполнения программы. Во время автоматического или автоматического пошагового исполнения все средства изменения состояния регистров и портов недоступны.

Окно-панель наблюдения за переменными **Watch**:

Name	Value	Type	Location
tmp	100 'd'	unsigned char	0x0060 [SRAM]

Это окно содержит 4 закладки, в каждой из которых можно наблюдать и при необходимости модифицировать содержимое любых переменных (в том числе регистров микроконтроллера) во время отладки. Информация представлена в виде таблицы из 4-х столбцов:


Name – имя переменной. Можно ввести имя переменной вручную, выполнив двойной щелчок в первой свободной строке. Двойной щелчок на имени уже имеющегося в окне позволяет изменить его, т.е. выбрать другую переменную для наблюдения.

Value – значение переменной. Показывается числовое и, если возможно, символическое представление. Выполнив двойной щелчок в этом столбце, можно принудительно изменить значение переменной, введя любую допустимую в Си константу.

Type – тип переменной.
Location – адрес начала области памяти, выделенной для хранения переменной. В квадратных скобках указывается тип памяти (встроенное ОЗУ или внешнее).

Кроме ручного ввода имени переменной, в окне Watch можно перетащить и бросить идентификатор переменной прямо из текста программы, т.е. выделить переменную, «схватить» ее и перенести в это окно.

Есть и третий способ – установив курсор на интересующую переменную в тексте программы, щелкнуть правой кнопкой мыши и в появившемся меню (см. рисунок) выбрать команду **Add Watch**.

Наконец, аналогичный результат достигается и при нажатии на кнопку  на панели кнопок.

Для окна Watch имеется всплывающее меню:

Undo
Redo
Cut
Copy
Paste
Select All
Toggle bookmark
Add Watch: "tmp"
Add Data Breakpoint: "tmp"
Trace
Goto Disassembly
Show next Statement
Run to Cursor
Set next Statement
Open Document:
Reload File
Help using editor
Display selected Value as Hex
Display all Values as Hex
Display Array Index as Hex
Add Item
Remove selected Item
Remove all items
Font
Default Font
Help on Watch View

значение (необходимо предварительно выделить строку в таблице) в виде шестнадцатеричного числа.

Display all Values as Hex – все значения показывать в шестнадцатеричном формате.

Display Array Index as Hex – индексы массивов показывать в шестнадцатеричном формате.

Add Item – добавить переменную
Remove selected Item – удалить из окна выделенную строку (переменную)

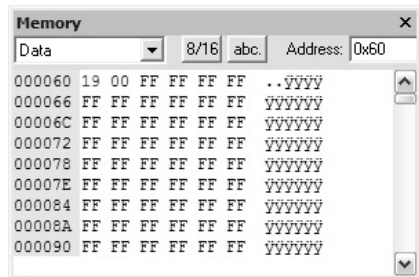
Remove all items – удалить из закладки все переменные

Font и Default font – изменение шрифта для окна, как уже было сказано ранее.

Help on Watch View – вызов справки об окне.

К сожалению, просмотр массивов в окне Watch на протяжении многих версий AVR Studio сопровождается одним неудобством: содержимое массива не обновляется в момент остановки программы (на точке останова или принудительно), поэтому приходится «свернуть» и затем «развернуть» массив, чтобы увидеть его актуальное содержимое. Для сворачивания и разворачивания массивов в соответствующей строке окна будет находиться кнопка с «плюсиком» или «минусом» соответственно.

Одно просмотра содержимого памяти **Memory**²⁹:



Если окно Watch позволяет наблюдать и модифицировать значения переменных, то данное окно позволяет аналогично оперировать содержимым любых ячеек памяти безотносительно к их распределению по переменным.

В верхней части окна имеется ряд органов управления:

- Список типов наблюдаемой памяти: **Data** (ОЗУ данных), **EEPROM**, **I/O** (область портов), **Program** (Flash память программ) и **Register** (область адресов регистрового файла).
- Кнопка **8/16**, позволяющая изменить разрядность отображаемых данных – 8 или 16 бит.
- Кнопка **abc**, включающая или отключающая показ символического представления содержимого.
- Поле **Address**, задающее адрес первой отображаемой ячейки в окне.

Если на очередном шаге отладки содержимое ячейки памяти изменилось – это выделяется красным цветом.

²⁹ Как было упомянуто ранее, таких окон может быть до трех.

При помощи команд всплывающего меню можно гибко управлять как отображением, так и содержимым наблюдаемой области памяти:

Hexadecimal и Decimal позволяют переключить формат вывода содержимого памяти.

1 Byte или 2 Byte переключают разрядность данных (как и кнопка **8/16**).

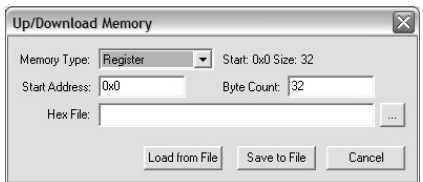
Byte address переключает режим вычисления адреса – побайтно (если отмечено) или по 16-битным словам.

Add Data Breakpoint – команда установки точки останова по изменению содержимого указанной ячейки памяти.

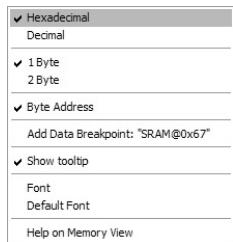
Show tooltip – включает или отключает всплывающие подсказки.

Вы можете изменить произвольно выбранную ячейку и посмотреть, как это скажется на работе вашей программы. Очень удобно при помощи этого окна определять глубину стека, необходимую для работы программы: запускаем программу на исполнение, ждем достаточное время для того, чтобы все ветви алгоритма отработали, а затем останавливаем программу и открываем окно просмотра ОЗУ. Будет хорошо видно, что в начале области памяти и в конце ячейки содержат какие-то значения – в начале область переменных, а в конце область, использованная стеком. Если между этими областями имеется достаточное количество пустых ячеек (содержат значение 0xFF) – все нормально, стек не затирал область переменных. Если между этими областями нет пустоты или всего две-три ячейки не заняты – это очень тревожный признак – скорее всего такая программа в реальности работать не будет из-за переполнения стека.

В комплексе с окном **Memory** удобно использовать другую возможность – загрузку или сохранение содержимого области памяти из/в файла, реализуемую командой **Up/Down Memory** из меню «**Debug**». В этом случае появляется окно следующего вида:



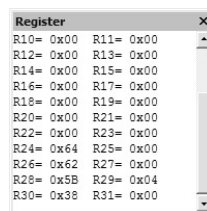
Точно так же вы можете указать тип памяти – список **Memory Type**, задать адрес первой обрабатываемой ячейки **Start Address**, количество обрабатываемых ячеек **Byte Count** (при этом ориентируйтесь на подсказку выше – значения **Start** и **Size**,



которые определяют границы выбранной области). В поле **Hex File** нужно указать имя файла, с которым будет осуществлена работа. Кнопка **Load from File** позволяет загрузить из указанного файла содержимое в выбранную область памяти, а кнопка **Save to File** выполняет обратную операцию – сохраняет указанную область в заданный файл. Формат файла – **Intel HEX**. Таким образом, реализуется достаточно удобный механизм работы с «загружаемыми» данными.

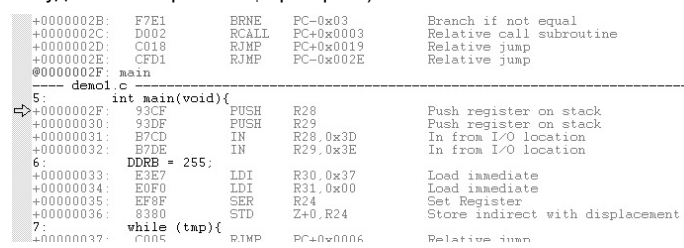
Вернемся к окнам наблюдения: очередное из них – это окно просмотра регистрового файла **Register**.

Оно дублирует содержимое регистров в панели **Processor**, а по функциональности соответствует только что рассмотренным окнам с той лишь разницей, что позволяет отображать информацию с большим разнообразием форматов, указываемых через всплывающее меню:



В дополнении к шестнадцатеричному и десятичному форматам, здесь имеется возможность указать символический (**Ascii**) или двоичный (**Binary**).

Последнее окно, нередко необходимое для отладки, это окно дизассемблера (**Disassembler**). Это окно располагается обычно в основной области, т.е. там же, где и исходный текст. В нем выводится дизассемблированный код программы, т.е. восстановленный до команд ассемблера. При этом операторы Си так же показаны (что позволяет увидеть, какими ассемблерными командами реализован тот или иной оператор Си):



Содержимое окна дизассемблера напоминает содержимое файла-листинга, за исключением того, что формируется не компилятором, а AVR Studio.

Имитация входных сигналов и наблюдение выходных

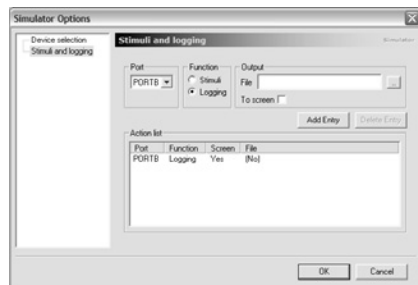
Микроконтроллер, не смотря на всю его многофункциональность, так или иначе взаимодействует с остальными элементами схемы конкретного устройства, т.е. должен реагировать на входные сигналы, формируя выходные. Процесс отладки часто требует именно контроля того, как программа отреагирует на поступающие сигналы. Если входных сигналов немного и алгоритм их поступления достаточно прост, то их

вполне можно проимитировать, устанавливая нужные значения в нужные моменты времени непосредственно в соответствующих битах регистров PINx, как было сказано ранее. Но этот способ сильно усложняется, если число входных сигналов растёт, и становится почти невозможным, если частота их поступления высока.

Решение этой проблемы заключается в использовании так называемой «стимуляции» портов микроконтроллера, т.е. имитации поступления на них внешних сигналов. Реализуется это при помощи заранее подготовленного текстового файла с расширением «**sti**», в котором последовательно перечислены основные моменты (в машинных тактах работы микроконтроллера), когда состояние сигналов на порте меняется, и, разумеется, сами эти значения сигналов. То есть файл стимуляции имеет примерно следующее содержание:

На рисунке показано, что в начальный момент все сигналы, подаваемые на порт, имеют низкий логический уровень (00). В момент наступления 9-го машинного такта состояние сигналов меняется на 0xAB, а к 14-ому такту на 0xAC и т.д. Количество строк в файле ограничено значением 999999999.

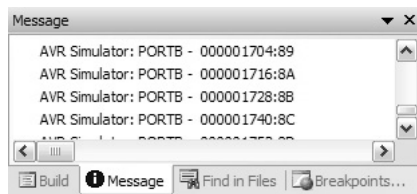
Для стимуляции используется отдельный режим отладки, настраиваемый группой параметров **Stimuli and logging** ранее рассматриваемого окна настроек эмулятора.



Вы должны указать порт, который будет подвержен стимуляции, выбрав его из списка **Port**, а так же задать файл со стимулирующей последовательностью **Input**, после чего нажать кнопку **Add Entry** для добавления заданной стимуляции к списку операций **Action List**. Для каждого порта вы можете указать свой файл аналогичным способом, после чего нужные уровни поступят в нужные моменты времени на соответствующие «выводы портов» автоматически во время отладки, вам останется лишь следить за реакцией на это вашей программы.

Кроме стимулирования существует обратная задача – **протоколирование** сигналов, формируемых микроконтроллером – **Logging**. В этом случае сигналы выбранного порта сохраняются в файл с расширением «**log**» точно в том же виде, как и при стимуляции. Выбор функции – стимуляция или протоколирование – осуществляется выбором соответствующей опции **Function**.

Если выбрано протоколирование порта, то файл можно и не задавать, если активировать опцию **To screen**. В этом случае по мере смены уровней на выбранном порту в окне **Message** будут выводиться соответствующие сообщения такого вида:



Вывод этих сообщений не зависит от того, ведется ли запись протокола в файл или нет.

Создание файлов стимуляции – довольно таки утомительная процедура, особенно для длительных и сложных последовательностей. Облегчить ее можно, если использовать дополнительные утилиты сторонних разработчиков – см. главу «Дополнительные средства».

СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ АППАРАТНОЙ ОТЛАДКИ

Под аппаратной отладкой понимаются средства, подключаемые к компьютеру через один из имеющихся интерфейсов, и обеспечивающих исполнение программы в реальном микроконтроллере, но под контролем среды AVR Studio.

Это позволяет полностью исключить несоответствия программной эмуляции микроконтроллера. Яркий пример – рассмотренный способ стимуляции портов. Очевидно, что такая стимуляция осуществляется строго синхронно с работой микроконтроллера, т.к. моменты изменения уровней сигналов привязаны к числу машинных тактов. В реальных схемах моменты поступления внешних сигналов никак не связаны с работой микроконтроллера, и с точки зрения программы являются практически случайными. Кроме того, программная эмуляция попросту невозможна для ситуаций с большим периодом повторения – уже отладка процессов, длящихся десятки секунд, в режиме эмуляции становится утомительно долгой, что тогда говорить о процессах, длящихся минуты и часы!

Так же практически невозможна эмуляция различных сложных и быстродействующих интерфейсов, например, CAN или USB, аналоговые устройства так же не эмулируются в принципе.

Обзор средств

Большинство средств аппаратной отладки разработано и поставляется на рынок самой фирмой Atmel, имеющиеся на рынке образцы сторонних производителей – лишь упрощенные версии фирменных устройств, либо их функциональные аналоги.

Аппаратная отладка может осуществляться либо по стандартному интерфейсу JTAG, встроенному в некоторые типы микроконтроллеров, либо по интерфейсу Debug Wire, так же присутствующему во многих моделях микроконтроллеров. Необходимость аппаратной поддержки указанных

интерфейсов накладывает ограничения на применимость средств – многие микроконтроллеры принципиально не могут работать с этими средствами.

Имеются средства, которые облегчают процесс отладки, не заменяя эмуляцию, но дополняя ее – однако, это в сущности лишь макетные платы с готовым интерфейсом «визуализации» данных – либо в виде различных дисплеев, либо в виде возможности вывода информации из микроконтроллера в компьютер и отображения ее в окне терминальной программы.

Все фирменные средства отладки (и, в том числе, программирования) микроконтроллеров приведены в справочном файле, открываемом по команде меню «Help» AVR Tools User Guide. В этом же файле приведены подробные инструкции по их использованию. В рамках данной статьи рассмотреть все средства достаточно подробно невозможно, поэтому ограничимся лишь их кратким перечнем с указанием основных особенностей.

ICE50 и **ICE40** – эмуляторы-отладчики, поддерживают почти все микроконтроллеры, обеспечивают полный функционал отладки, включая все виды точек останова, поддержку аналоговой периферии, сторожевого таймера, режимов «сна» микроконтроллера и т.п. Отличаются комплексностью и количеством поддерживаемых микроконтроллеров. Подключаются вместо реального микроконтроллера в схему пользователя и имитируют его работу.

JTAGICE – эмулятор-отладчик, поддерживающий только микроконтроллеры со встроенным интерфейсом JTAG. Дополнительно обеспечивает возможность программирования микроконтроллеров. В отличие от **ICE50**, не эмулирует работу микроконтроллера, а подключается к имеющемуся микроконтроллеру на плате пользователя, т.е. обеспечивает наблюдение за работой конкретного экземпляра контроллера.

ICE200 – несколько упрощенная версия **ICE50** со слегка усеченным функционалом.

AVR Dragon – отладочный комплекс в виде платы, на которой предусмотрена зона макетирования, т.е. в некоторых случаях непосредственно на плате этого устройства пользователь может собирать свои схемы. Обеспечивает поддержку отладки как по интерфейсу JTAG, так и Debug Wire, реализует все режимы программирования микроконтроллеров. Поддерживает все микроконтроллеры (часть – при помощи дополнительных средств).

Особенности использования

Как было сказано, аппаратные отладочные средства делятся на 2 типа: эмулирующие микроконтроллер и наблюдающие за микроконтроллером. Первый тип, не смотря на гибкость и широкий спектр поддержки контроллеров, не может быть на 100% полным аналогом, т.е. все равно в силу своей работы может иметь отклонения от поведения реальных кристаллов. Большинство таких отклонений известны и перечислены в соответствующих фирменных

документах, однако полной гарантии в отсутствии новых нет.

С другой стороны, «наблюдающие» через JTAG или Debug Wire отладчики категорически не подходят для отладки многих моделей контроллеров...

Наконец, всем типам аппаратных средств все равно присуща одна главная проблема: допуская в любой момент приостановку исполнения программы, они тем самым нарушают «реальность» окружения микроконтроллера. Скажем, остановив контроллер, они не останавливают сигналы с датчиков, подключенных к нему. В этом случае программа выполняется все равно не в той среде, как при реальной работе устройства – и это следует учитывать при отладке.

ПРОЦЕСС ОТЛАДКИ ПРОГРАММЫ

Итак, рассмотрены практически все средства обеспечения отладки – от окна AVR Studio до внешних аппаратных отладчиков. Настала пора рассмотреть в деталях сам процесс отладки, т.е. как используются и взаимодействуют все рассмотренные средства.



Начинается процесс отладки с нажатия кнопки  или соответствующей горячей комбинации клавиш **Ctrl-Shift-Alt-F5**. Рабочее пространство AVR Studio при этом видоизменяется, подготавливаясь к процессу отладки. Если используются средства аппаратной поддержки – они инициализируются (их подключение должно быть сделано ранее). В окне с исходным текстом появляется желтая стрелка, указывающая на строку программы, готовую к исполнению:

```
#include <avr/io.h>
// пример программы
volatile unsigned char tmp=100;

int main(void){
  DDRB = 255;
  while (tmp){
    PORTB++;
  }
}
```

Теперь, в зависимости от намерений программиста, можно открыть любое из рассмотренных ранее окон для просмотра переменных, памяти, регистров и т.п. – на это подготовительные операции завершены.

Пошаговое исполнение программы

После подготовки начинается, собственно, процедура отладки. Обычно она заключается в пошаговом исполнении программы, т.е. исполнению операторов одного за другим. Под пошаговым исполнением подразумевается то, что каждый оператор исполняется только после того, как программист даст на это команду – нажмет кнопку  или  (т.е. команды Step Into или Step Over – см. меню Debug – отладка). Содержимое окна немного изменится:

```
#include <avr/io.h>
// пример программы
volatile unsigned char tmp=100;

int main(void){
  DDRB = 255;
  while (tmp){
    PORTB++;
  }
}
```

Как видите, указатель передвинулся на очередную строку программы (а сама строка выделена). Дальнейшее нажатие клавиш F10 или F11 позволит последовательно исполнить и остальные операторы программы, наблюдая по ходу дела за изменениями, осуществляемыми ими над переменными. На рисунке показано содержимое регистра DDRB до исполнения оператора DDRB=255 и после:

Name	Address	Value	Bits
PORTB			
DDRB	0x17 (0x37)	0x00	00000000
PINB	0x16 (0x36)	0x00	00000000
PORTB	0x18 (0x38)	0x00	00000000

Name	Address	Value	Bits
PORTB			
DDRB	0x17 (0x37)	0xFF	11111111
PINB	0x16 (0x36)	0x00	00000000
PORTB	0x18 (0x38)	0x00	00000000

А окно программы при этом будет уже таким:

```
#include <avr/io.h>
// пример программы
volatile unsigned char tmp=100;

int main(void){
  DDRB = 255;
  while (tmp){
    PORTB++;
  }
}
```

Далее в программе следует оператор бесконечного цикла, в котором постоянно увеличивается на 1 содержимое PORTB, т.е. на выводах порта формируется возрастающая двоичная последовательность сигналов:

Окно периферии

Name	Address	Value	Bits
PORTB			
DDRB	0x17 (0x37)	0xFF	11111111
PINB	0x16 (0x36)	0x01	00000001
PORTB	0x18 (0x38)	0x01	00000001

Name	Address	Value	Bits
PORTB			
DDRB	0x17 (0x37)	0xFF	11111111
PINB	0x16 (0x36)	0x02	00000010
PORTB	0x18 (0x38)	0x02	00000010

Name	Address	Value	Bits
PORTB			
DDRB	0x17 (0x37)	0xFF	11111111
PINB	0x16 (0x36)	0x03	00000011
PORTB	0x18 (0x38)	0x03	00000011

Пошаговое исполнение может осуществляться и в том случае, когда открыто окно дизассемблера – в этом случае каждый шаг будет соответствовать одной ассемблерной команде.

Следует отметить, что нормальная отладка возможна только при компиляции программы с отключенной оптимизацией (см. главу «Параметры компиляции проекта»). При включении оптимизации при отладке могут наблюдаться «чудеса»: то порядок исполнения строк программы не соответствует ожиданиям, то некоторые переменные недоступны для наблюдения в окне Watch, или же в какой-то строке программы невозможно поставить точку останова. Эти эффекты – следствие работы оптимизатора, которые просто может выбросить за ненадобностью некоторые строки программы, изменить (не нарушая логику работы) последовательность выполнения



операторов или удалить ненужные куски кода вообще.

К сожалению, без оптимизации размер кода получается существенно больше, чем с оптимизацией, и для микроконтроллеров с малым объемом памяти никакой отладки вообще может не получиться. Тут придется идти на компромисс: либо отлаживать программу с «чудесами», стараясь уследить за тем, что она делает, либо собрать проект без оптимизации и отладить его на микроконтроллере, максимально близком к нужному, но с большей памятью – так как многие контроллеры обладают сходной периферией, то погрешность такого метода минимальна.

Автоматическое исполнение программы

Кроме исполнения программы по шагам под контролем пользователя, имеются и режимы автоматического исполнения – как по шагам, так и в непрерывном режиме.

Автоматическое исполнение по шагам заключается в том, что AVR Studio самостоятельно подает сама себе команды **Step Into**. Этот режим позволяет пронаблюдать, как программа исполняется – после каждого автоматического шага обновляются значения во всех окнах, и программист, наблюдая за этим процессом, может сделать какие-то выводы.

Запускается автовыполнение по шагам кнопкой  (**Auto Step**). Остановка этого процесса осуществляется командой **Break** (кнопка ).

Необходимость обновления большого количества информации на дисплее делает этот режим достаточно медленным. Если необходимо отладить программу, содержащую большие участки уже проверенного кода или же длительные циклы, можно воспользоваться режимом автоматического исполнения, который включается командой **Run** (кнопка ). В этом случае вся информация во всех окнах и панелях «замораживается», в то время как программа «исполняется» на полной скорости. В случае использования аппаратных отладчиков происходит действительное исполнение программы, т.е. микроконтроллер работает на заданной тактовой частоте, а в случае эмуляции – «виртуальное» исполнение происходит на максимально возможной скорости эмуляции, обеспечиваемой мощностью компьютера.

Остановить режим исполнения так же можно командой **Break**.


Точки останова

Кроме принудительной остановки исполнения программы, в котором не очень много пользы, имеется гораздо более удобный способ – указание точки останова (**breakpoint**).

AVR Studio реализует 2 типа точек останова – программная (**Program breakpoint**) или по изменению данных (**Data breakpoint**). Программная точка останова просто помещает строку программы, дойдя до которой процесс автоисполнения будет остановлен,

при этом сама строка еще не будет выполнена. Такие точки останова очень полезны при отладке долгих процессов, прерываний и т.п. В этом случае весь неинтересный для программиста код исполняется автоматически и достаточно быстро, а со строки, отмеченной точкой останова, отладка ведется по шагам.

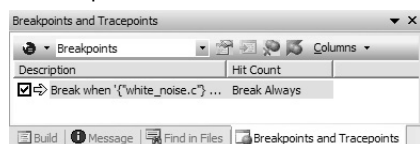
Остановка по изменению данных происходит лишь в том случае, когда программа изменит значение указанной переменной (или указанной области памяти). Этот режим очень полезен для поиска мест в программе, где происходит незапланированное изменение переменной. Например, в ходе отладки обнаруживается, что глобальная переменная **tmp** принимает значение, которое программист не предусматривал, в результате чего программа исполняется неверно. Если программа состоит из нескольких модулей, а каждый модуль – из сотен строк, то простым анализом исходного текста программы найти место этого изменения очень сложно, а если это связано с переменными-указателями, то может и вообще невозможно. В этом случае программист задает точку останова по любому изменению переменной **tmp** и запускает программу на исполнение. Всякий раз, как только произойдет модификация содержимого переменной, автоисполнение будет прекращено на первом же операторе после модификации. Проанализировав это место в тексте программы и сопоставив при необходимости его с текущим содержимым других переменных, программист либо продолжает автоисполнение (если это место вне подозрений), либо приступает к исправлению найденной ошибки.

Установка обычных точек останова происходит простым нажатием кнопки  (или командой **Toggle Breakpoint**), при этом строка, в которой находится курсор (текстовый, а не «мышинный»), отмечается красной точкой:


```
#include <avr/io.h>
// пример программы
volatile unsigned char tmp=100;

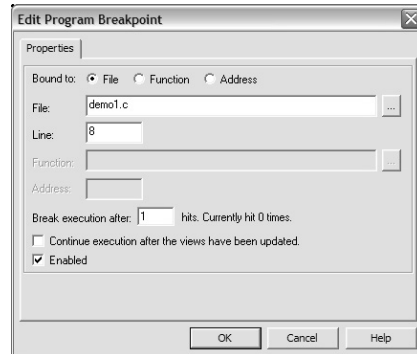
int main(void){
    DDRB = 255;
    while (tmp){
        PORTB++;
    }
}
```

Одновременно с этим в окне **Breakpoints and Tracepoints** появляется новая строка:



В этом окне указано, что точка останова установлена в модуле **demo1.c** в строке с номером **8**, эта точка в настоящее время активирована (отмечена галочкой) и вызывает остановку всегда. Данное окно позволяет гибко управлять точками останова. Непосредственно в

нем можно удалить точку, выделив строку и нажав **Del**, или временно деактивировать, «сняв» галочку с нужной точки (в этом случае остановка не будет происходить, хотя сама точка останется). Но гораздо больше возможностей предоставляет кнопка  в этом окне (или команда **Properties** из всплывающего меню), которая открывает следующее окно:



В этом окне можно настроить много параметров установленной программной точки останова. Начнем рассмотрение снизу вверх, т.к. внизу расположены общие для разных режимов опции. Во-первых, опция **Enabled** управляет активностью точки (галочка в списке). Во-вторых, имеется возможность не останавливать исполнение при проходе точки, а только обновить содержимое всех окон AVR Studio – за это отвечает опция **Continue execution after the views have been updated**. В-третьих, имеется возможность остановиться не сразу, а лишь после определенного количества проходов по точке (очень удобно при отладке циклов) – для этого следует указать в окне **Break execution after** значение, большее 1. Рядом с этим окном приводится для справки число проходов через точку к текущему моменту (на рисунке – 0 проходов).

Теперь рассмотрим остальные опции сверху вниз.

Bound to – указывает, к чему применяется точка. Варианты возможны такие: **File** – строка в файле модуля, **Function** – функция в модуле или **Address** – адрес машинного кода в программе. Переключения области точки изменяет вид остальной части окна, делая одни опции активными, а другие – недоступными.

Если точка назначается строке в файле, то вы можете указать собственно имя файла в поле **File** и номер строки в нем – поле **Line** (но гораздо проще это сделать, как было сказано ранее – командой **Toggle Breakpoint**).


Для точки на функции станет активным поле выбора функций программы – **Function**. Вы должны будете либо ввести имя функции в этом поле (в особом формате), либо, что удобнее, нажать кнопку рядом с полем и выбрать функцию из списка (см. рисунок в следующей колонке).

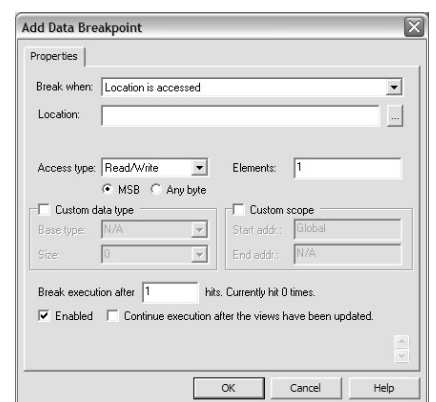
В этом окне в виде древовидной структуры показаны все функции проекта, достаточно выбрать нужную и нажать кнопку **OK**.



Наконец, если выбран конкретный адрес – активируется поле для его ввода. Следует учесть, что если окажется, что заданный адрес находится «внутри» какого-то оператора, то в окне текста программы никакой отметки соответствующей строки не будет, увидеть ее можно будет лишь в окне дизассемблера, однако остановка будет происходить все равно. Только вот с выделением строки, на которой произошла остановка, может возникнуть небольшая проблема: после оптимизации, как было сказано, не всегда имеется возможность однозначно определить, какому именно оператору Си соответствует конкретная ассемблерная команда. В этом случае после остановки может быть выделена строка с оператором, следующим за тем, внутри которого произошла остановка.

Возможностей программных точек останова, как видите, достаточно немало, но возможностей остановки по изменению данных существенно больше!

Установить точку останова по изменению данных можно либо при помощи меню «**Debug**» (команда **New Breakpoint – Data breakpoint**), либо непосредственно в окне просмотра точек останова **Breakpoints and Tracepoints**. Во втором случае для этого следует использовать кнопку  или команду **New** из всплывающего меню. При любом способе открывается окно настройки параметров точки останова:



Параметров, как видите, существенно больше, чем для программной точки. Самые нижние опции – точно такие же, как и ранее, а вот верхние следует рассмотреть подробно.

Самый верхний элемент – список условий срабатывания точки останова – **Break when** (остановить, когда). В раскрывающемся списке перечислены все возможные варианты условий:

- **Location is accessed** – осуществлен любой доступ к переменной
- **Location content is equal to a value** – значение переменной совпадает с указанным значением
- **Location content is not equal to a value** – значение переменной не равно указанному значению
- **Location content is greater than a value** – значение переменной больше указанного значения
- **Location content is less than a value** – значение переменной меньше указанного значения
- **Location content is greater than or equal to a value** – значение переменной больше или равно указанному значению
- **Location content is less than or equal to a value** – значение переменной меньше или равно указанному значению
- **Location content is within a range** – значение переменной находится в указанном диапазоне
- **Location content is outside a range** – значение переменной вне указанного диапазона

· **Bits of a location is equal to a value** – определенные биты в переменной имеют заданные значения

· **Bits of a location is not equal to a value** – определенные биты в переменной не совпадают с заданным значением

Если для указанной переменной (в поле **Location**) выполняется выбранное условие – происходит срабатывание точки и автовыполнение программы останавливается (разумеется, лишь в том случае, если все другие условия этому не противоречат). В зависимости от того, какое именно условие выбрано, меняются остальные поля ввода значений. Так, например, для проверки битов в переменной, появляется поле ввода маски **Bitmask** (в котором надо отметить единичными значениями те биты, которые анализируются в переменной), а при проверке значения на попадание в диапазон – появляются поля ввода минимального и максимального значения. **Value** – это поле значения, с которым сравнивается указанная в **Location** переменная. Выбор переменной проще всего осуществить из списка, открывающегося по нажатию кнопки с многоточием рядом с полем **Location** – вид этого списка совпадает с ранее рассмотренным списком выбора функций, с той лишь разницей, что выбирать следует переменные (локальные или глобальные).

Далее следуют поля и опции «тонкой» настройки режима контроля значения переменных.

Поле **Access type** позволяет указать способ обращения к переменной, после которого осуществляется проверка условия. Есть три варианта: **Read/Write** (любое обращение к переменной), **Read only** (только

чтение) и **Write only** (только запись). В первом случае проверка происходит после любого обращения к переменной, во втором – только после считывания, в третьем – только после записи.

Далее следует опция выбора способа контроля многобайтных переменных: **MSB** – только старший байт или **Any byte** – любой байт.

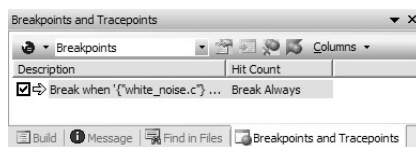
Группа опций **Custom data type** (пользовательский тип данных) позволяет задать режим проверки переменных нестандартных типов. Активировав эту опцию, следует выбрать базовый тип переменной **Base type** и указать ее фактический размер в байтах **Size**. Это необходимо делать в тех случаях, если контролируются переменные не стандартных типов, а введенных пользователем.

Группа опций **Custom scope** (область просмотра) позволяет указать область контролируемой памяти, задав начальный и конечный адреса – поля **Start addr** и **End addr** соответственно.

Следует отметить, что в большинстве случаев пользователю не нужно производить настройку режимов контроля переменных, согласившись с параметрами по умолчанию.

Возвращаясь немного назад, к окну просмотра содержимого памяти, следует сказать, что в его всплывающем меню имеется команда установки точки останова по изменению любой области памяти без привязки к конкретной переменной **Add Data breakpoint**. Пользоваться этой возможностью очень удобно, например, для контроля вершины стека программы.

Когда происходит срабатывание точки останова, она отмечается стрелочкой желтого цвета:



Следует дополнительно отметить, что в окне **Breakpoints and Tracepoints** могут быть указаны (а в тексте программы – составлены) не только точки останова, но и *точки трассировки (Tracepoints)*, для которых имеются соответствующие команды. Точка трассировки позволяет проследить момент «прохода» программы через указанную строку, т.е. позволяет получить в некотором смысле «протокол» исполнения программы. Однако эта возможность реализуется только при наличии средств аппаратной поддержки, в режиме «виртуальной» отладки недоступна и потому не рассматривается.

Альтернативные средства отладки

Не смотря на достаточно широкие возможности виртуального исполнения программы, часть проблем с их помощью решить невозможно без использования либо аппаратных средств, либо без натуральных испытаний устройства.

Частично эту проблему можно решить при помощи других средств отладки, наиболее интересным из которых следует признать программы симуляции электронных схем. К сожалению, все эти программы – исключительно коммерческие, т.е. далеко не бесплатные.

Одна из очень удачных программ для этого – небезызвестный **ISIS Proteus Professional** фирмы **Labcenter Electronics**. Эта программа позволяет «нарисовать» принципиальную схему устройства с микроконтроллером, используя «интерактивные» элементы, а затем «загрузить» в микроконтроллер написанную программу и «подать питание» на схему. При этом программно моделируется поведение всех элементов – от микроконтроллера до резистора и транзистора, по возможности все происходящие в схеме изменения отображаются практически в реальном времени на дисплее – «загораются» светодиоды, «вращаются» моторы, динамики издают звуки и т.п. Кроме чисто визуальных средств можно использовать «виртуальные» инструменты – осциллограф, генератор сигналов и т.п.

Эта программа позволяет не только увидеть внешние эффекты, демонстрирующие результат работы программы, но и так же, как и в AVR Studio, проводить отладку по шагам, просматривая содержимое переменных и памяти. К сожалению, изменить вручную содержимое переменных в этом случае невозможно.

Начиная с версии AVR Studio 4.16 в ней появилась возможность интеграции с установленным Proteus ISIS. Если протеус был уже установлен к моменту установки AVR Studio, то в списке платформ для отладки (см. главу «Мастер проектов» – раздел о выборе платформы отладки **Select debug platform and device**) появится платформа Proteus VSM Viewer. Если выбрать эту платформу, то при запуске отладки произойдет «внедрение» протеуса внутрь окна AVR Studio – при этом схему отлаживаемого устройства можно создать там, а отлаживать в студии. У этого гибрида масса достоинств – все плюсы отладки по точкам останова и просмотру/изменению переменных от студии и все плюсы точной имитации аналоговой периферии и схемы от протеуса. Недостаток только один – требования к памяти и мощности процессора компьютера. Так же порой эта связка может «упасть», т.е. обе программы завершаются по ошибке (редкое явление).

Proteus был бы исключительно незаменимым средством для любого разработчика, если бы не был весьма дорогостоящим продуктом.



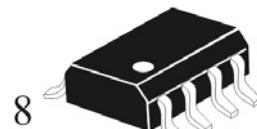
Продолжение в №8/2010



Усилитель для головных телефонов класса АВ ILA1308D

Микросхема ILA1308D – усилитель для головных телефонов класса АВ с двухполярным напряжением питания и низким значением нелинейных искажений аудиосигнала. Микросхема предназначена для применения в современных стереоустройствах аудиотехники со встроенным выходом на стереонаушники.

Конструктивно микросхема выполняется в восьмивыводном SO-корпусе MS-012AA.

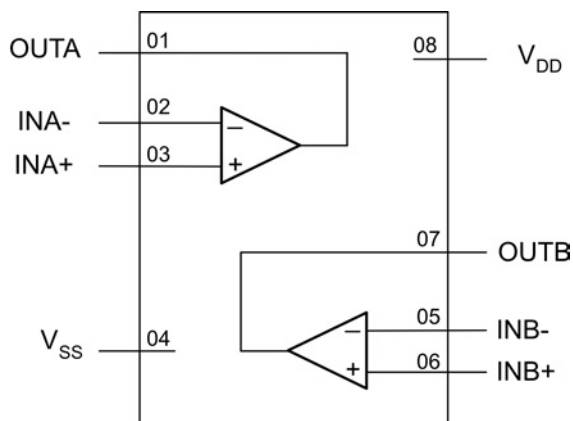


1

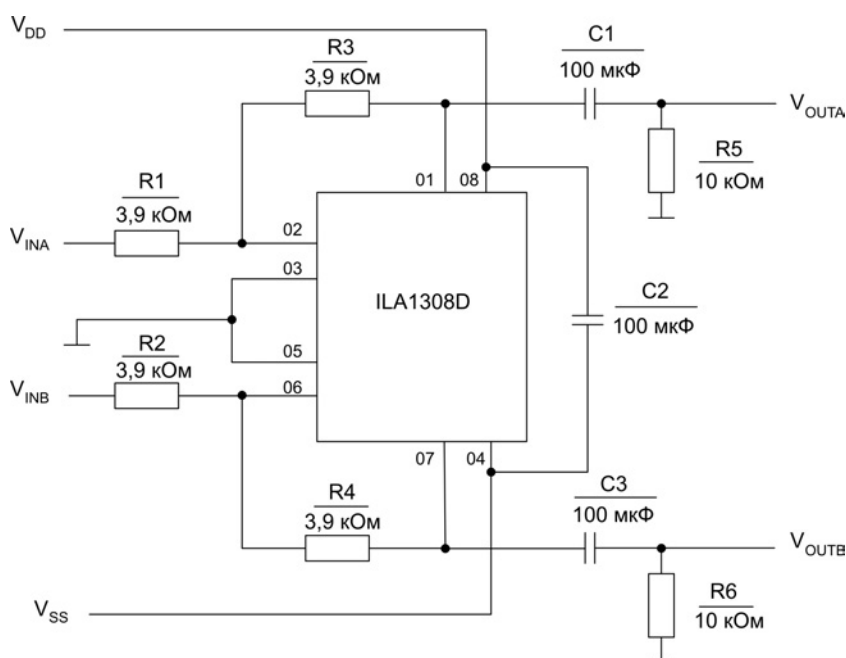
Индекс D
SO-корпус
(MS-012AA)

Основные характеристики:

- напряжение питания
 - однополярное, U_{DD} от 3,0 до 7,0 В;
 - двухполярное, U_{DD} , U_{SS} от $\pm 1,5$ до $\pm 3,5$ В;
- технология изготовления кристалла – КМОП с 0,8 мкм нормами проектирования;
- включает в себя схему защиты выходов от тока короткого замыкания;
- низкий ток потребления;
- диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 85°C.



Функциональная схема микросхемы



Типовая схема применения микросхемы

Таблица - Предельные электрические режимы

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
U _{DD}	Напряжение питания			
	- однополярное	0	8,0	В
U _{DD} , U _{SS}	- двухполярное	-	±4,0	В
T _a	Температура окружающей среды	-40	85	°С
V _{CSD}	Потенциал статического электричества	-2000	2000	В

Таблица - Электрические параметры

(при U_{DD} = 5,0 В, U_{SS} = 0 В, T_a = 25 °С, f = 1кГц, R_L = 32 Ом, если не указано иначе)

Обозначение параметра	Наименование параметра	Режим измерения	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения
V _{DD} , V _{SS}	Напряжение питания					
	однополярное		3.0	5.0	7.0	В
	двухполярное		±1.5	±2.5	±3.5	В
I _{DD}	Ток потребления	Без нагрузки	-	3	5	мА
P _{tot}	Общая рассеиваемая мощность	Без нагрузки	-	15	25	мВт
V _(CS)	Напряжение смещения нуля		-	10	-	мВ
I _{bias}	Входной ток		-	10	-	пкА
V _{CM}	Синфазное входное напряжение		0	-	3.5	В
G _v	Коэффициент усиления без обратной связи	RL = 5 кОм	-	70	-	дБ
I _o	Максимальный выходной ток	(THD + N)/S < 0.1%	-	60	-	мА
R _o	Выходное сопротивление		-	0.25	-	Ом
V _o	Выходное напряжение	прим. 1	0.75	-	4.25	В
		RL = 16 Ом; прим. 1	1.5	-	3.5	В
		RL = 5 кОм; прим. 1	0.1	-	4.9	В
P _{SRR}	Коэффициент влияния нестабильности источников питания	f _i = 100 Гц; V _{ripple(p-p)} = 100 мВ	-	90	-	дБ
α _{cs}	Коэффициент разделения каналов		-	70	-	дБ
		RL = 5 кОм	-	105	-	дБ
C _L	Емкость нагрузки		-	-	200	пкФ
(THD + N)/S	Общее гармоническое искажение плюс отношение «шум-сигнал»	прим. 2	-	-70	-65	дБ
			-	0.03	0.06	%
		прим. 2; RL = 5 кОм	-	-101	-	дБ
			-	0.0009	-	%
S/N	Отношение «сигнал-шум»		100	110	-	дБ
f _g	Частота единичного усиления	RL = 5 кОм	-	5.5	-	МГц
P _o	Максимальная выходная мощность	(THD + N)/S < 0.1%	-	60	-	мВт
C _i	Входная емкость		-	3	-	пкФ
SR	Скорость нарастания сигнала		-	5	-	В/мксек
B	Полоса пропускания		-	20	-	кГц

Примечания

- 1 Значения пропорциональны V_{DD}; (THD + N)/S < 0.1%.
- 2 V_{DD} = 5.0 В; V_{O(p-p)} = 3.5 В (при 0 дБ).

Более подробную информацию о микросхемах и их применении можно получить в филиале «Завод полупроводниковых приборов» ОАО «ИНТЕГРАЛ», 220108, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Корженевского, 12. Тел.: +375 (17) 278-98-53, факс: +375 (17) 212-20-31. E-mail: dzum@integral.by, www.integral.by

Телефонный аппарат

ИМС импульсных и тональных номеронабирателей
 IL5851N
 IL9151-3N
 IL91531N
 IL91210EN/TN
 IL91214A/B(N/D)

ИМС электронных звонков и звуковой излучатель АГ-2
 IL2410AN/N/D
 IL2411N/D
 IL2418N/D

Корпуса телефонных аппаратов

Усилитель громкой связи
 IL34118N/DW
 IL34119N/D
 ILA1308D

ИМС разговорного тракта
 ILA1062AN/D
 IL34118N/D
 IL3726/18N/DW

ИМС однокристалльного телефона
 IL2533N/DW

Микрофон капсюльный электрретный МЭК-1В

Источковый повторитель (микрофонный усилитель)
 ЭКФ1436УЕ1

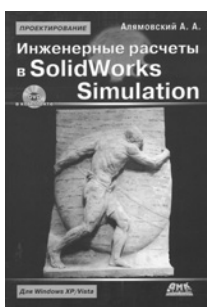
ИНТЕГРАЛ

РНТБ предлагает новые издания

Республиканская научно-техническая библиотека, один из крупнейших информационных центров Беларуси, предлагает специалистам ознакомиться с новыми изданиями по вопросам автоматизации и проектирования.

Автоматизированное проектирование

1. **Алямовский, А. А.** Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. – Москва : ДМК, 2010. – 464 с. + DVD. – Приложение: Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation [Электронный ресурс] / Алямовский А. А. (1\304101 004 А 60).



Рассматриваются реальные инженерные проблемы, решенные посредством модулей SolidWorks Simulation (COSMOSMotion и COSMOSFloWorks). Это задачи анализа прочности, кинематики, динамики, гидрогазодинамики и теплопередачи. Обсуждаются вопросы, связанные с совместным применением нормативных расчетных методик и универсальных компьютерных моделей, на базе реальных инженерных задач.

2. **Герасимов, А. А.** Автоматизация работы в КОМПАС-График / Анатолий Герасимов. – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2010. – 608 с. + CD. Приложение: Автоматизация работы в КОМПАС-График Simulation [Электронный ресурс] / А. Герасимов. (1\304041 004 Г 37).

Издание посвящено работе в чертежно-конструкторском редакторе КОМПАС-График на базе систем КОМПАС 5.11.

КОМПАС-3D V7 Plus b КОМПАС-3D V10. Описывается создание конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и возможности автоматизации проектно-конструкторских работ по принципу постепенного изучения функциональных особенностей команд и диалоговых окон КОМПАС-График. Рассматривается подготовка спецификаций, фрагментов и текстовых документов. Содержатся иллюстрации и примеры реальных деталей и сборок.



3. **Жарков, Н. В.** КОМПАС-3D v11 : полное руководство / Жарков Н. В., Минеев М. А., Прокди Р. Г. – Санкт-Петербург : Наука и техника, 2010. – 2010. – 688 с. + DVD (1\308771 004 Ж 35).

Освещается работа с системой автоматизированного проектирования КОМПАС-3D v11. Двухмерное и трехмерное проектирование рассматривается от А до Я. Описываются все стадии работы с КОМПАС-3D



v11: от начальной настройки параметров чертежа, выполнения построения и их редактирования до создания параметрически связанных объектов, спецификации изделия, вывода на печать и т.д. Уделяется внимание особенностям машиностроительного проектирования и промышленного строительного проектирования. Издание для тех, кто хочет с нуля освоить работу с данной программой и научиться чертить на компьютере.

4. Корепин, Вадим. Microsoft Dynamics AX 2009 : руководство пользователя : в 2 т. / В. Корепин. – Москва : ЭКОМ, 2010.

Т.1. – 1515 с. (1\309215 004 К 66).

Т.2. – 1626 с. (1\309216 004 К 66).

Описываются функции по работе с базовыми модулями системы Microsoft Dynamics AX. Система постоянно совершенствуется, поэтому функциональность вашей версии может отличаться от функциональности, рассмотренной в данном издании, однако базовые принципы и процедуры работы остаются неизменными. Каждому из модулей посвящена отдельная глава руководства, которая включает краткое введение, инструкции по предварительным настройкам, описание основных рабочих процедур и возможностей формирования различных запросов и отчетов. Материал изложен в логической последовательности, дополнен теоретическими сведениями и снабжен наглядными примерами.



5. NX для конструктора-машиностроителя / Гончаров П.С. [и др.]. – Москва : ДМК Пресс, 2010. – 504 с. + CD (1\306288 004 Н 11).

Приводится подробное описание сборки, тел, поверхностей, оформленные чертежи в NX. Рассматриваются вопросы работы с модулем для разработки трубопроводов и электрожгутов, обеспечения автоматизированного контроля модулей в связке с системой, численного анализа (CAE). Отдельно освещаются особенности работы NX в связке с системой Teamcenter. Представлен комплекс упражнений, направленных на отработку ключевых навыков работы в CAD/CAM/CAE системе.



Предлагается самостоятельное изучение системы автоматизированного проектирования NX конструкторам машиностроительных производств, имеющих представление о 3D-моделировании, но нуждающихся в повышении квалификации. Опытным пользователям издание поможет ускорить проектирование и упростить оформление чертежей, а также познакомиться с синхронной технологией.

6. Соколова, Т. Ю. AutoCAD 2010 : учебный курс / Татьяна Соколова. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010. – 574 с. + CD (1\306005 004 С 59).

Приводятся общие сведения об AutoCAD. Подробно описывается интерфейс системы, настройка рабочей среды, формирование и редактирование объектов, команды оформления чертежей, свойства объектов и работа со слоями. Уделяется внимание вычислительным функциям системы. Подробно рассматриваются функции трехмерного моделирования, включая получение реалистических изображений, а также твердых копий чертежей. Изложение сопровождается многочисленными рисунками, примерами, диалоговыми окнами, что облегчает не только изучение, но дальнейшую работу в среде AutoCAD.



7. Суходольский, В. Ю. Altium Designer: проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах : учебное пособие для вузов / Владислав Суходольский. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 – 480 с. (1\309165 621.38 С 91).

Рассматриваются вопросы проектирования радиоэлектронных функциональных узлов в среде Altium Designer. Описываются состав, настройка и основные приемы работы в среде Altium Designer. Освещаются вопросы формирования и редактирования электрической схемы, разработки печатной платы, а также трассировки печатного монтажа. Излагаются особенности реализации проекта на основе микросхем ПЛИС. Уделяется внимание схемотехническому моделированию. Приводятся сведения о работе с библиотеками, взаимодействии с внешними базами данных, системе контроля версий, а также экспорте результатов.



8. Шестопалова, О. Е. Интегрированные САПР производства радиоэлектронных средств : конспект лекций / О. Е. Шестопалова, Т. Н. Дровосекова. – Новополюк : ПГУ, 2010. – 99 с. (1\308853 621.39 Ш 52).

Рассматриваются актуальные вопросы методологии создания интегрированных САПР производства РЭС на двух различных уровнях: базовом – функционального, конструкторского и технологического проектирования, и верхнем – интеграция на уровне поддержки полного жизненного цикла РЭС. Приводятся альтернативные варианты решения задач интеграции, в т.ч. новые подходы, существующие на уровне гипотез или начальной отработки, а также определяется круг существующих на сегодняшний день проблемных вопросов интеграции. Освещаются вопросы стандартизации и унификации создания интегрированных САПР производства РЭС.



Издания не продаются!

(В скобках указаны шифры хранения книг в библиотеке)

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки. Библиотека также оказывает дополнительные услуги по копированию и сканированию фрагментов документов, записи на дискету, CD-ROM, флэш-карту и др.

Более подробную информацию о режиме работы и услугах можно получить по адресу:

220004, г. Минск, проспект Победителей, 7, РНТБ, тел. 203-31-00, www.rlst.org.by, e-mail: edd@rlst.org.by

**Список торговых точек РУП “Белсоюзпечать”,
принимающих заказ на периодические издания в г. Минске**

Торговый объект	Адрес торгового объекта	Телефон
Магазин №1	ул. Жуковского, 5	224-03-76
Магазин №2	пр. Независимости, 44	284-83-59
Магазин №3	пр. Независимости, 76	292-46-23
Магазин №4	ул. Ленина, 15	227-11-92
Магазин №5	ул. Варвашени, 6	243-16-30
Магазин №6	ул. Филимонова, 1	235-63-11
Магазин №7	ул. Я. Коласа, 69	288-30-20
Магазин №8	ул. Сурганова, 40	292-45-10
Магазин №9	пр. Рокоссовского, 140	247-30-15
Магазин №10	бульвар Шевченко, 7	233-74-88
Магазин №11	пр. Пушкина, 77	255-80-71
Магазин №12	ул. Кижеватова, 80	278-77-61
Магазин №13	ул. Калиновского, 82, корп. 2	264-06-42
Магазин №14	ул. Володарского, 22	227-75-55
Магазин №15	ул. М. Танка, 16	203-82-39
Магазин №16	ул. В. Хоружей, 24	234-27-25
Магазин №17	ул. Некрасова, 35	231-03-28
Магазин №18	станция метро “Площадь Победы”	284-31-06
Магазин №19	пр. Победителей, 51, корп. 1	203-81-66
Магазин №20	ул. Есенина, 16	271-87-21
Магазин №21	станция метро “Пушкинская”	255-57-20
Магазин №22	ул. Илимская, 10, корп. 2	24-316-83
Магазин №23	ул. Славинского, 39	267-36-33
Магазин №24	ул. Жилуновича, 31	295-05-74
Магазин №25	ул. К. Маркса, 21	227-08-52
Магазин №26	пр. Независимости, 113	267-22-91
Магазин №27	ул. Володарского, 16	227-30-67
Пункт подписки	Романовская слобода, 9	200-83-04
Павильон №276	ул. Лынькова, 51	
Павильон №360	пр. Победителей, 91	
Киоск №10	ул. К. Маркса, 38	
Киоск №16	ул. Ленина, 14	
Киоск №18	Технологический университет, ул. Свердлова, 13/4	
Киоск №34	Гостиница “Минск”, пр. Независимости, 11/1	
Киоск №37	ул. Советская, 11	
Киоск №40	пр. Независимости, 8	
Киоск № 52	ул. Сторожевская, 8	
Киоск №78	Гостиница “Юбилейная”, пр. Победителей, 19	
Киоск №88	ул. Энгельса, 4	
Киоск №95	Министерство архитектуры и строительства, ул. Мясникова, 39	
Киоск №135	Минский областной роддом, ул. Скорины, 16	
Киоск №136	Станция метро “Пл. Я. Коласа”	
Киоск №152	Автовокзал “Восточный”	
Киоск №187	Гостиница “Беларусь”, ул. Сторожевская, 15	
Киоск №189	Автовокзал “Московский”	
Киоск №198	Белорусский государственный экономический университет, пр. Партизанский, 26	
Киоск №209	Проходная МАЗа, ул. Социалистическая, 2	
Киоск №228	Университет культуры, Рабкоровская, 17	
Киоск №232	ОАО “Атлант”, пр. Победителей	
Киоск №243	ул. Советская, 9	
Киоск №245	Больница скорой помощи, ул. Кижеватова, 56	
Киоск №259	Торговый колледж, ул. Восточная, 183	
Киоск №260	пр. Независимости, 169	
Киоск №262	Гостиница “Планета”, пр. Победителей, 31	
Киоск №298	пр. Победителей, 75/1	
Киоск №302	9-я больница, ул. Семашко, 8	
Киоск №313	Слободской проезд, 24	
Киоск №325	ул. Маяковского, 83	
Киоск №327	Белорусская государственная политехническая академия, пр. Независимости, 150Б	
Киоск №329	Минский государственный медицинский институт, пр. Дзержинского, 83	
Киоск №331	Белорусский государственный аграрный технический университет, пр. Независимости, 99	
Киоск №332	Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. Гикало, 9	
Киоск №333	Минский государственный лингвистический университет, ул. Румянцева, 12	
Киоск №334	ул. Филатова, 9	
Киоск №335	6-я клиническая больница	
Киоск №339	Белорусская государственная политехническая академия, ул. Я. Коласа, 12/8	

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

Продам осциллограф С1-65 в исправном состоянии.

Тел.: +375 29 746-35-06.

E-mail: **komrad.sckiba@yandex.ru**

Продаю радиодетали: микросхемы, резисторы, конденсаторы и прочее. Печатные платы. Журналы "Радио" 1990-1991 годов. **413111, Саратовская область, город Энгельс, ул. Одесская, д. 83, кв. 236. Степанова В.М.** (прошу прикладывать конверт с о/а для ответа).

Уважаемые радиолюбители!

Помогите инвалиду (ССЗ), если сможете, приобрести:

1. ЭЛТ типа 8ЛО7И к осциллографу С1-94.

2. Феррит М3000НМСШ 7x7 - 2 комплекта.

Заранее благодарен.

Редкоплет Василий Петрович.

РБ, г. Борисов, ул. М. Горького, 102 - 54.

Тел. 8 01777 76-01-49.

Ищу схемы телевизоров "Калибр-1", "Электроника 407" ПИТ16-IV-I, а также канадского LOTAN LT-1499 с шасси TV 1491ю

Гавриленко Николай Денисович.

213940, РБ, г. Кировск Могилевской обл., ул. Ленинская, 2а, кв. 11.

Приму в дар книги, журналы или другую литературу про спутниковое телевидение и спутниковые антенны.

Книги, журналы или другую литературу просьба высылать простым письмом или простой бандеролью (т.е. не заказной, не ценной и т.д.).

Заранее очень благодарен.

Антипенко Николай Николаевич.

211440, РБ, г. Новополоцк, ул. Техническая, 8-5.

Куплю: кварцы 1710 кГц и 1720 кГц, микросхему K1018EM1 4 шт, журнал "Друг радио" №1 1925 г., журналы "Радио-всем" за 1926 г. (можно сканы с DPI 300 и выше), журнал "Радиолюбитель" №№ 1, 5, 8 за 1929 г., ищу номера газеты "Новости радио" с 1924 по 1928 г.

Продам журналы "Радиофронт" с 1930 по 1941 г., отдельные номера (38 шт.) журнала "Радио-всем" за 20-е годы, несколько номеров "Друг радио", Б.Сметанин "Юный радиоинженер", Борисов "Юный радиолюбитель", книги Р.Сворень "Электроника: практическая энциклопедия начинающего радиолюбителя" 2001 г., "Мой первый радиоприемник", "От детекторного до супергетеродина", "Транзисторы", "Усилители и радиоузы", книги из серии "Массовая радиобиблиотека" (около 240 шт.), выпуски "ВРЛ" с №1 по №115, журналы "Радио" с 1946 по 1967 г., книги - ремонт, справочники, микроконтроллеры, программирование. Радииодетали: светодиодные индикаторы (высота цифр 45 мм).

Шмарин Иван Иванович

654040, РФ, г. Новокузнецк Кемеровской обл., ул. Климасенко, д. 34, корпус А, кв. 3.

E-mail: **shii2008@mail.ru**

Приобрету миниатюрные переменные индуктивности со следующими габаритами и параметрами:

Габариты: 5x5 мм, высота, не более 10 мм.

Индуктивность: от 0,05 до 0,33 микрогенри.

Индуктивности более популярные от фирмы ТОКО, классифицируются как: 5P, 5K, 7PL, 7P, 7KLS, 7KLL, 7KMM, FSDV, MC152.

E-mail: **tucha666@mail.ru**

Продаю:

- электропроигрыватель Эстония-010, Электроника-012;

- усилитель Бриг-001, Корвет-100У068, Электроника Б1-01;

- катушечный магнитофон Олимп-003;

- кассетный магнитофон Вильма-102, Орель-101;

- акустика С-90, Эстония 35АС-021;

- динамики 2А11, 2А16, 4А32, 4А28, 1А22, 75ГДН.

Тел. моб: +375 29 153 54 71, в Витебске.

Продаю:

Radar Furuno FR-701 Japan, GPS RS5800/C - Danmark, Navtex Furuno NX - 300, Transponder JQX - 20A - Japan, магнитный компас (шлюпочный).

ОП генератор "Ландыш", ОП генератор "Геоцинт". Радиаторы различные. Антенный коммутатор иностранный промышленного изготовления. Р/ст "Вега", УМ "Skanti" в разобранном состоянии, все детали американские - 300 Вт. Штырь 6 метров, штырь 4 метра с изолятором.

Тел.: 38 (0692) 92 39 62; тел. моб: 050 291 04 81

E-mail: **uu9jft@yandex.ru**

Луцюк Владислав Фадеевич

Для тех, кто приобрел импортный трансивер и хочет продать, куплю трансивер UW3DI или аналогичный.

E-mail: **rtrs549@bk.ru**

Продам головки динамические:

1. 6ГД-6 - 3 шт;

2. 30ГД-1 - 2 шт.

Тел.: 8-029-688-13-34

E-mail: **pyv@tut.by**

Продам ламповые радиоприемники, радиолы, магнитолы: марок "Рекорд" (модели 52, 53, 65, 68-2, 314), "Латвия РН-59", "Вайва", "Романтика-М", "Кантата-203, -204", "Минск 55" в разной степени работоспособности, комплектности и состояния корпуса. Фото по запросу.

Тел.: в Краснодаре 8918 333 48 40.

E-mail: **radioman1@yandex.ru**

Куплю кинескоп 11ЛК11Б или 11ЛК1Б. Рабочий.

Тел.: (Velcom) 175 27 68.

E-mail: **skipmsz@tut.by**

Нужен осциллограф С1-73 или подобный малогабаритный, или С1-95.

Тел.: в Минске 200-10-32, 861-41-38 (МТС), Василий.

Приобрету лампы генераторные: ГС-19П-В; ГС-33С-В; ГС-41-С.

Тел. +375 336739630, Дмитрий.

E-mail: **mir_avia@mail.ru**

Куплю осциллограф ОЛМ-3М или аналогичный малогабаритный.

E-mail: **parakolja@mail.ru**

Куплю прибор для проверки транзисторов Л2-23 в технически исправном состоянии. Обязательно наличие технического описания и принципиальной схемы прибора.

Тел.: 8-029-877-27-93 (МТС), г. Минск.

E-mail: **vlad-lar@mail.ru**

Куплю обмоточный провод (эмальпровод), Ø1.0-1.12 мм.

Тел.: +375 29 668-51-59

E-mail: **alex-yess@mail.ru**

Куплю генераторные лампы с хранения от 1984 г. ГУ-23А - 3 шт., ГУ-66А - 5 шт., ГУ-68А - 2 шт. Можно без упаковки, главное, чтобы лампы не были в эксплуатации.

Тел.: 8-917-304-32-23, Дмитрий, г. Саратов.

E-mail: **sklad@triod-gu.ru**

Куплю или приму в дар:

- связной приемник Р-311;

- ламповый ВЧ вольтметр;

- электромеханический фильтр ЭМФ-500-3В и кварц к нему на частоту 500 кГц.

Тел.: в Минске: 8-017-251-28-70; 56-11-330 (МТС), Александр.

Продам катодный осциллограф "ЛИ-125" первых образцов изготовления, рабочий, в хорошем состоянии.

Тел.: в Минске: 8-017-233-84-53.

Продам:

- генератор TV сигналов TR-0836 (венгерский);

- осциллограф С1-101;

- программатор AutoProg.

Тел: +37529 7112921, +37529 8941727.

E-mail: **almirv@rambler.ru**

Нужна помощь в прошивке МК АТМega8.

Тел.: 8-029-556-60-30, в Минске.

Приму в дар или **куплю** недорогого радиолюбительскую литературу.

Тел.: 8-029-5501328, Иван.

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

Подписка - 2010

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:

“Роспечать” (подписной индекс – **74996**);

“МАП” - “Почта России” (подписной индекс – **60225**);

“Интерпочта-2003” (подписной индекс – **3800**).

Также читатели стран **СНГ** могут подписаться на журнал по своим национальным каталогам: ООО “Вся пресса”, ООО “Информнаука”, ОАО “АРЗИ”, ГП “Пресса” (Украина), ГП “Пошта Молдовей”, АО “Летувос паштас”.

☛ 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.

Наложением платежом редакция журналы не высылает!

Год, номера	Стоимость с пересылкой	
	Беларусь (белорусские рубли)	Международные отправления (российские рубли)
2004 (№№ 8, 11-12 - нет)	15000	480
2005 (1 номер)	2700	80
2005 (№9 - нет)	19000	680
2006 (1 номер)	3000	85
2006 (12 номеров)	22000	750
2007 (1 номер)	3500	90
2007 (№4 и №11 - нет)	30000	850
2008 (1 номер)	3800	95
2009 (1 номер)	4100	110
2010 (1 номер)	4300	120

В наличии имеются номера журналов “Радиолюбитель” и “Радиолюбитель. КВ и УКВ” за 2001-2004 гг.

ПРИОБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА В МАГАЗИНАХ:	
КНИГА XXI ВЕК	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 92
РУП БЕЛСООЗПЕЧАТЬ	
МАГАЗИН 401	УЛ. ЖУКОВСКОГО 5/1
МАГАЗИН 402	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 44
МАГАЗИН 403	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 74
МАГАЗИН 404	УЛ. ЛЕНИНА 15
МАГАЗИН 405	УЛ. ВАРВАШЕНИ 6/3
МАГАЗИН 406	УЛ. ЗАПОРОЖСКАЯ 22 УЛ. ФИЛИМОНОВА 1
МАГАЗИН 407	УЛ. Я.КОЛОСА 67
МАГАЗИН 408	УЛ. СУРГАНОВА 40
МАГАЗИН 409	ПР. РОКОССОВСКОГО 140
МАГАЗИН 410	БУЛ-Р ШЕВЧЕНКО 7
МАГАЗИН 411	ПР. ПУШКИНА 77
МАГАЗИН 412	УЛ. КИЖЕВАТОВА 80/1
МАГАЗИН 413	УЛ. КАЛИНОВСКОГО 82/2
МАГАЗИН 414	УЛ. К.МАРКСА 6 УЛ. ВОЛОДАРСКОГО 22
МАГАЗИН 415	УЛ. М.ТАНКА 16
МАГАЗИН 416	УЛ. В.ХОРУЖЕЙ 24 К.2
МАГАЗИН 417	УЛ. НЕКРАСОВА 35
МАГАЗИН 418	ПЛ. ПОБЕДЫ, ПЕРЕХОД МЕТРО
МАГАЗИН 419	ПР. ПОБЕДИТЕЛЕЙ 51/1
МАГАЗИН 420	УЛ. ЕСЕНИНА 16
МАГАЗИН 421	СТ. МЕТРО ПУШКИНСКАЯ
МАГАЗИН 422	УЛ. ИЛИМСКАЯ 10-2
МАГАЗИН 423	УЛ. СЛАВИНСКОГО 37/А
МАГАЗИН 424	УЛ. ЖИЛУНОВИЧА 31
МАГАЗИН 425	УЛ. К.МАРКСА 21
МАГАЗИН 426	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 113
МАГАЗИН 427	УЛ. ВОЛОДАРСКОГО 16
МАГАЗИН 428	УЛ. ВОЛГОГРАДСКАЯ 23

☛ Электронный архив

Для получения архива **жителям Беларуси** нужно перевести на наш расчетный счет 20840 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 2010-й год.

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

☛ 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, филиал №510 ОАО “АСБ Беларусбанк” г. Минска.