

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

РАДИОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

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

№ 2 (162) февраль 2007

Внешний ТВ тюнер, или
вторая жизнь старого
монитора

Ремонт телевизора
AKAI 2107

Беседы об электронике-2

Радиоприемник
"Казахстан"

Генератор пауз
стеклоочистителя
автомобиля

Индикатор работы
лямбда-зонда

КР1182ПМ и... болгарка

Микроконтроллеры
USB. Задача 1

Экспедиция на остров
Беседиха

Дистанционное управ-
ление телефоном
с помощью звука

Устройство мобильного
телефона

GSM-сторож



Издательство Радиоаматор



нужно обладать недюжинным талантом. Мы же начнем с терминологии.

Как профессионалы, так и мастера средней квалификации очень часто пользуются сленгом. Понять и "разложить по полочкам" новичку такую информацию очень сложно. Мы попытаемся объединить сленг и официальную терминологию и понятия для того, чтобы они "дошли". Итак...

Словарь сленга и официальных терминов

Терминал – мобильный телефон (далее просто телефон).

Прошивка (программа, содержимое памяти) – массив данных, предназначенных для управления компонентами системы в целях реализации определенного алгоритма.

Прошивка (процесс – прошить, переписать, профлэшить) – перепрограммирование, полная или частичная смена программного обеспечения телефона.

Программное обеспечение телефона – набор программ для полноценной работы телефона. Включает в себя операционную систему и набор так называемых прикладных программ, дающих телефону дополнительные возможности (игры, музыка, видео, Интернет и т.п.).

Операционная система (ОС) – комплекс программ, обеспечивающий выполнение других (в том числе прикладных) программ, ввод-вывод данных, управление данными, взаимодействие с оператором (пользователем) и т.п.

Программатор телефона – специальное устройство, с помощью которого производится запись информации из компьютера в память телефона.

Коммутация, синхронизация – связь и согласование работы телефона с компьютером в целях обмена данными.

Дата-кабель (кабель, шнурок) – жгут проводов, соединяющих особым образом телефон с компьютером для обмена данными. Схема соединения зависит от аппаратной реализации того или иного телефона и для разных телефонов принципиально разная.

Разъем (коннектор) – электрический соединитель кабеля и устройства. К телефону с помощью разъемов подключаются компьютер, зарядное устройство, наушники и т.п.

Интерфейс – совокупность средств и правил для взаимодействия устройств и (или) программ. В простейшем случае это согласующий элемент между компьютером и телефоном (внешний разъем, дата-кабель, программатор, ИК-порт и т.п.).

RS232 (универсальный интерфейс) – аппаратно-программный комплекс, являющийся стандартом и составной частью всех компьютеров, предназначенный для обмена информацией последовательным кодом между компьютером и самыми разнообразными внешними устройствами.

Игнишн (Ignition – "зажигание") – сигнал из телефона в компьютер после кратковременного нажатия кнопки включения на телефоне (при этом он продолжает находиться в выключенном состоянии) для запуска процесса перепрограммирования.

Бутлоудер (бут, лоадер, boot, loader, bootloader) – программа самозагрузки, посылаемая компьютером в телефон после получения сигнала "Игнишн". Размещается в оперативной памяти, чаще всего процессора, и после размещения получает права управления процессом перепрограммирования (загрузки) памяти телефона.

Глюк, баг – сбой или некорректная работа телефона. Происходят либо по вине пользователя, либо из-за допущенных ошибок при разработке программного обеспечения на заводе-изготовителе. Могут появляться после некорректной смены программного обеспечения.

Контактная площадка – металлизированное покрытие на плате телефона для электрического соединения (не пайки) деталей телефона. Обычно имеет золотистое покрытие.

Языковой пакет – набор данных, являющихся частью программного обеспечения телефона, позволяющий использовать тот или иной язык.

Школа Ремонта мобильных телефонов

проводит

КУРСЫ ИНТЕНСИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

Задачей курса является подготовка слушателей до уровня, на котором они смогут самостоятельно работать или организовать бизнес.

Курс включает два направления: "ЖЕЛЕЗО" – электромеханика мобильных телефонов и "ПРОГА" – перепрограммирование. Это теория на практике. Если Вы пробовали изучать что-то самостоятельно, то поймете.

Занятия проводятся каждые 2 недели (10 рабочих дней). Время занятий – с 10.00 до 18.00.

Записаться на курсы и задать вопросы можно по телефону – (044) 331 - 98 - 59 и E-mail: avgridin@gmail.com.

При курсах постоянно действует сервис-центр: (044) 237-19-18, 201-79-66, rokitsar@extremal.org.

GSM-сторож – охранный устройство с оповещением по каналу сотовой связи

М. Потапчук, mapic@online.com.ua, mapic@mail.ru

Сегодня, когда мобильный телефон стал такой же обыкновенной вещью, как и наручные часы, многие производители наделяют его все большим объемом дополнительных функций и интегрированных устройств, превращая привычный телефон в нечто намного большее, нежели устройство для передачи голоса на расстояние. Автор данной статьи предлагает еще более расширить функции мобильного телефона. Собрал устройство, описанное ниже, любой читатель сможет превратить свой телефон в полнофункциональный пейджер охранной сигнализации, который в любое время суток и в

любом месте страны сообщит о происшествии на охраняемом объекте.

Идея использования мобильного телефона для оповещения владельца о происшествиях на охраняемом объекте не нова, но до сих пор была практически недоступна рядовому человеку ввиду дороговизны как самих сотовых устройств, так и услуг операторов, поддерживающих их работу. Это, в свою очередь, приводило к тому, что конструкции подобных устройств не находили приверженцев и были не востребованы. Такая ситуация сохранялась до недавнего



времени. Массовое производство сотовых телефонов и жесткая конкуренция операторов сотовой связи сделали свое дело и привели к существенному удешевлению рынка сотовых устройств и услуг. В результате этого уже сейчас рядовому пользователю по карману как сам мобильный телефон, так и услуги оператора сотовой связи. Все это позволяет теперь по-новому взглянуть на охранные системы данного класса.

Что же дает подобное охранное устройство? В первую очередь, такая система предоставляет незданную ранее мобильность: пользователь может контролировать охраняемый объект на расстоянии как 100 м, так и 100 км и при этом быть всегда в курсе всех событий, происходящих на объекте! Во-вторых, мобильный телефон дает пользователю привычный интерфейс, что намного упрощает передачу данных от охранного устройства к владельцу и гарантирует адекватное их восприятие. В-третьих, сложность такого устройства по сравнению со стандартными охранными устройствами, использующими для связи радиоканал, намного меньше.

Конструкция охранного устройства "GSM-сторож" имеет следующие отличительные характеристики:

- простота схемы (благодаря использованию современного микроконтроллера количество деталей сведено к минимуму, что упрощает сборку и исключает необходимость наладки устройства);
- большой набор функций устройства;
- минимальная стоимость конструкции;
- возможность оповещения пользователя как звонком, так и SMS-сообщением;
- имеется отдельный сигнализатор уровня сигнала сотовой сети, что выгодно при установке охранной системы на автомобиль;
- большая надежность, проверенная многолетним опытом эксплуатации.

чается сигнализатор (например, звуковая сирена) для оповещения на объекте и потайная кнопка активации/деактивации охранного устройства. В случае происшествия на охраняемом объекте датчики системы подают сигнал контроллеру, тот, в свою очередь, активирует сотовый телефон, входящий в состав охранной системы, и заставляет его связаться с телефоном владельца. В результате владелец получает на свой телефон силовой звонок с оповещением и SMS-сообщения с текстом, описывающим событие, которое произошло. Также контроллер может активировать световые, звуковые и другие сигнализаторы на самом объекте (см. рис. 1).

Основные технические характеристики конструкции

- Напряжение питания устройства 12.. 16 В
- Ток потребления от внешнего источника питания:
 - в режиме зарядки аккумулятора 200 мА
 - в дежурном режиме 15 мА
- Время работы системы от автономного аккумулятора мобильного телефона при отсутствии внешнего питания 3-5 дней
- Поддерживаемые модели мобильных телефонов фирмы Siemens ... A35, C35, M35, S35, C45, S45, ME45, SL45
- Количество независимых каналов для принятия сигналов от внешних датчиков 2
- Тип оповещения звонок, SMS-сообщение
- Количество силовых выходов устройства для управления внешними нагрузками 1
- Мощность силового выхода (контактов силового реле) 1400 Вт (6 А, 240 В)
- Ориентировочная стоимость деталей устройства ... 9 дол.

Устройство имеет следующие функции и возможности

- передача текстового сообщения SMS при появлении сигнала на любом из контролируемых входов охранных шлейфов;

Охранная система с оповещением по каналу сотовой связи

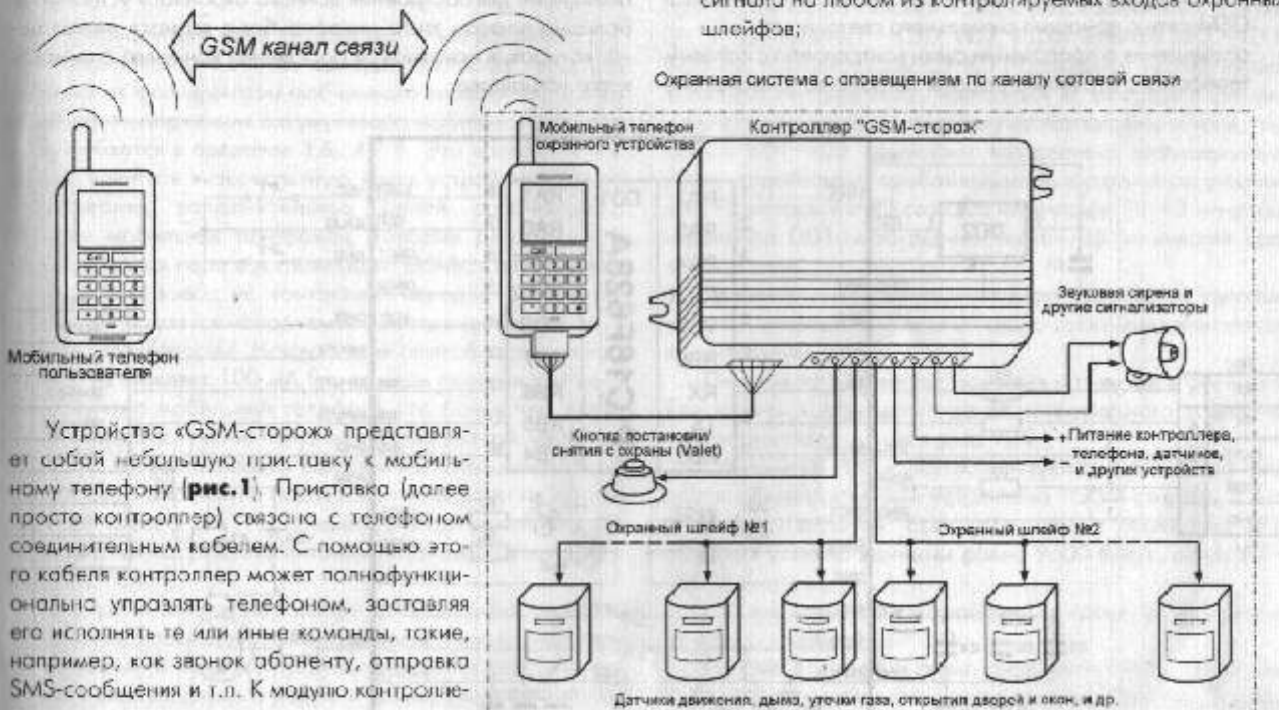


рис. 1

Устройство «GSM-сторож» представляет собой небольшую приставку к мобильному телефону (рис. 1). Приставка (далее просто контроллер) связана с телефоном соединительным кабелем. С помощью этого кабеля контроллер может полнофункционально управлять телефоном, заставляя его исполнять те или иные команды, такие, например, как звонок абоненту, отправка SMS-сообщения и т.п. К модулю контроллера подключаются охранные датчики, которые соединяются с устройством с помощью двух охранных шлейфов. В качестве датчиков могут выступать разнообразные устройства: от простых контактных датчиков до сложных цифровых устройств, таких, как датчики движения. Также к контроллеру подклю-

- сигнальный звонок и звуковое оповещение тональным сигналом при появлении сигнала на любом из двух входов;



- передача подтверждающего текстового SMS сообщения при переводе устройства в режим охраны;
- передача подтверждающего текстового SMS сообщения при выключении охраны на объекте;
- передача текстового SMS сообщения при пропадании/появлении внешнего питающего напряжения;
- передача текстового сообщения о состоянии, в котором находится система (режим "охрана" или режим "без охраны") при входящем звонке на телефон системы с зарегистрированного номера;
- возможность гибкой настройки всех основных параметров системы с помощью кодового слова, записанного в первой ячейке телефонного справочника SIM-карты, которое позволяет настраивать следующие параметры:
 - разрешение/запрет отправки SMS сообщения при переводе устройства в режим "без охраны";
 - разрешение/запрет отправки SMS сообщения при переводе устройства в режим "Охрана";
 - разрешение/запрет отправки SMS сообщения при пропадании/появлении внешнего питающего напряжения;
 - разрешение/запрет отправки SMS сообщения при появлении сигналов от охранных датчиков;
 - выбор одного из трех режимов работы для каждого из двух входов для охранных шлейфов
 - запрет приема сигнала от входа;
 - вход реагирует на замыкание охранного шлейфа;
 - вход реагирует на обрыв охранного шлейфа;
 - выбор времени постановки системы в режим охраны (10 позиций);
 - выбор времени, которое дается на деактивацию охранной системы (10 позиций);
 - возможность отключения силового реле;
 - выбор времени работы силовой нагрузки (9 позиций);
- оповещение пользователя о слабом уровне сигнала в GSM-сети с помощью сигнального светодиода;
- оповещение о пропадании связи контроллера с сотовым телефоном, о режиме работы устройства (охрана/без

- охраны), о срабатывании любого из охранных датчиков с помощью сигнальных светодиодов;
- включение мощной нагрузки (звуковой сирены, сигнального освещения и др.) при появлении сигнала от охранных датчиков;
- бесперебойная работа охранного устройства при пропадании внешнего питающего напряжения от аккумулятора мобильного телефона;
- два отдельных входа для подключения внешних охранных датчиков с возможностью настройки режимов работы каждого шлейфа (3 режима);
- отдельный вход для подключения пятачной кнопки постановки/снятия устройства в режим охраны;
- гальванически развязанный выход силового реле для подключения высоковольтной нагрузки;
- защита внутренних цепей устройства от неправильного подключения полюсов внешнего источника питания;
- интегрированная схема зарядки аккумулятора мобильного телефона от контроллера охранной системы;
- полный контроль работы мобильного телефона и настройка всех его внутренних параметров контроллером "GSM-сторож";
- большое количество поддерживаемых моделей сотовых телефонов за счет поддержки устройствам двух скоростей обмена данными (9600/19200 бит).

Электрическая схема устройства

Принципиальная электрическая схема охранного устройства "GSM-сторож" показана на **рис.2**. Устройство имеет небольшое количество деталей (30 шт.), что для аппаратов подобного уровня очень мало. Основным элементом, который исполняет все функции по управлению устройством и мобильным телефоном, является современный 8-разрядный микроконтроллер PIC16F628A фирмы Microchip. Данная микросхема содержит практически все модули, необходимые для построения данного охранного устройства. Большим плюсом этого микроприбора является низкая цена, которая, в основном, и определяет конечную стоимость всего устройства.

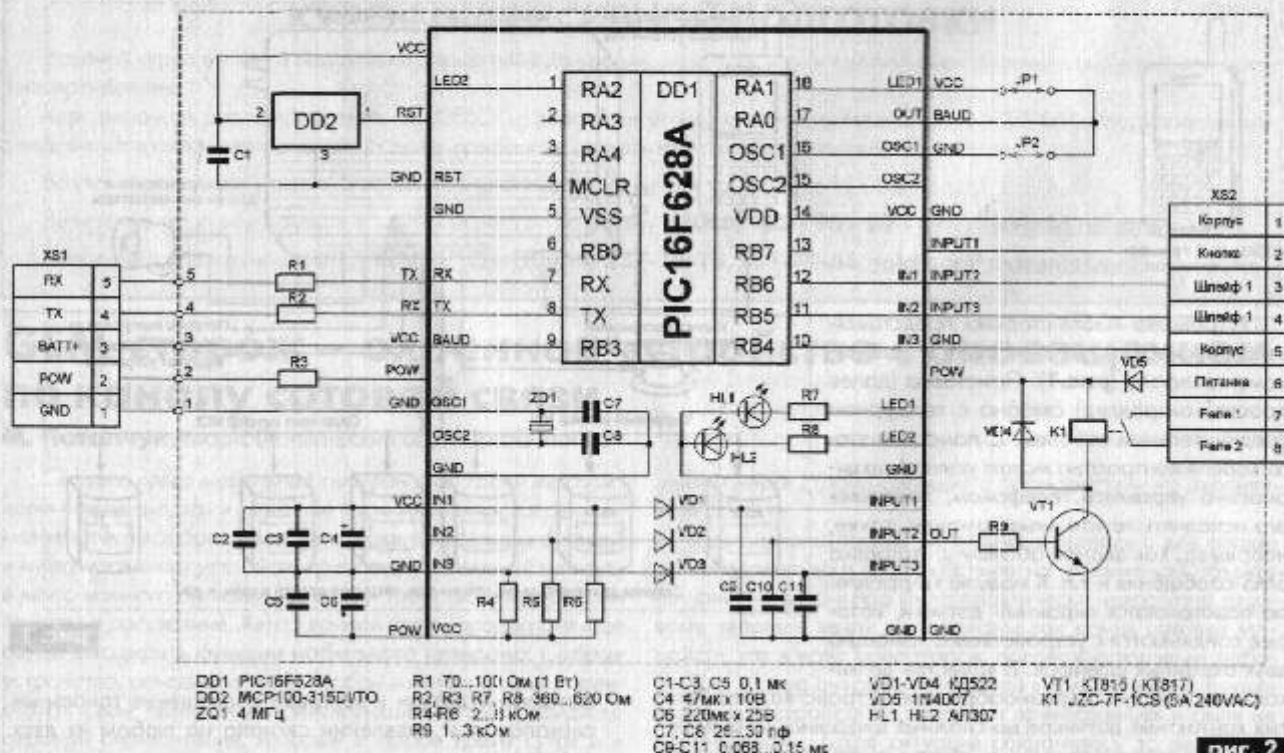


рис. 2



"GSM-сторож" использует следующие аппаратные ресурсы микроконтроллера: интегрированный асинхронный последовательный интерфейс связи, универсальные цифровые порты ввода/вывода, интегрированные таймеры/счетчики, два аппаратных прерывания, интегрированный генератор тактовой частоты и др.

Перейдем к описанию других элементов схемы. Кварцевый элемент ZQ1 и конденсаторы C7, C8 подключаются к выводам 15, 16 DD1 и используются для задания стабильной тактовой частоты, на которой будет работать микроконтроллер. Частота кварцевого резонатора жестко лимитирована значением 4 МГц, так как от него зависит стабильность работы всего устройства.

Микросхема DD2 представляет собой внешний детектор напряжения питания. Она имеет три вывода, два из которых, выводы 2 и 3, используются для подачи питания, а на выводе 1 генерируется сигнал сброса микроконтроллера. Микросхема детектора устроена таким образом, что при снижении питающего напряжения ниже определенного порогового уровня (в нашем случае порог равен 3,15 В), она переводит микроконтроллер в состояние сброса, а это, в свою очередь, защищает микросхему от нестабильной работы при питающих напряжениях ниже допустимых.

Конденсатор C1 блокировочный, он необходим для нормальной работы супервизора (в соответствии с технической документацией на данную микросхему). Для визуального контроля за работой устройства используются сигнальные светодиоды HL1 и HL2 зеленого и красного цвета. Светодиоды непосредственно подключены к выводам 1 и 18 DD1, которые управляют их работой. Резисторы R7 и R8 ограничивают величину тока, протекающего через светодиоды. Для связи устройства с мобильным телефоном используется контактная вилка XS1, которая подключается непосредственно к контактному разъему сотового аппарата.

Низковольтные цепи устройства – микроконтроллер, детектор напряжения и светодиоды – питаются непосредственно от аккумулятора мобильного телефона. Уровень выходного напряжения аккумулятора мобильного телефона колеблется в пределах 3,6...4,2 В. Это позволяет напрямую запитать низковольтную часть устройства без использования дополнительных цепей стабилизации. Модели мобильных телефонов, которые рекомендуется использовать в паре с устройством "GSM-сторож", имеют специальный вывод на контактной колодке, на который напрямую подается напряжение с интегрированной аккумуляторной батареи. Нагрузочная способность данного выхода составляет 100 мА (по данным технической документации на мобильный телефон), что более чем достаточно для обеспечения питания низковольтной части устройства, так потребления которой не превышает 15 мА. Питающее напряжение подается от телефона на контакты 1 (GND) и 3 (BATT+) соединительной вилки XS1. Для сглаживания напряжения питания используются конденсаторы C2–C4.

Для связи микроконтроллера и мобильного телефона используется последовательный цифровой интерфейс передачи данных. В микроконтроллер этот интерфейс интегрирован в виде отдельного модуля и поддерживается на аппаратном уровне. Мобильный телефон также наделен данным интерфейсом, выводы которого выводятся на его внешнюю контактную колодку. Выход передатчика последовательного интерфейса микроконтроллера (вывод 8 DD1) непосредственно соединен с контактом 5 (RX) вилки XS1, та, в свою очередь, подключена ко входу приемника мобильного

телефона. Выход приемника микроконтроллера (вывод 7 DD1) выведен на контакт 4 (TX) вилки XS1, который также соединен с выходом передатчика последовательного интерфейса сотового телефона. Для согласования уровней сигналов сотового телефона и микроконтроллера используются резисторы R1 и R2, которые включены последовательно в цифровые шины данных.

Так как мобильный телефон уже сам по себе обладает всеми необходимыми элементами для обеспечения нормального процесса заряда аккумулятора, то необходимость во внешних элементах контроля этого процесса отпадает. Все, что необходимо, – просто подать напряжение на соответствующий вывод зарядного устройства мобильного телефона. Это и было сделано в конструкции "GSM-сторож". Питающее напряжение через гасящий резистор R3 подается на контакт 2 (POW) XS1 заряда, а потом непосредственно на соединительный разъем телефона и схему заряда аккумулятора. Резистор R3 гасит напряжение заряда, чем предохраняет внутреннюю начинку телефона от относительно высоких напряжений.

Для подключения внешнего питания, потайной кнопки, охранных датчиков и силовой нагрузки реле используется контактная колодка XS2. К контакту 2 этой колодки подключается кнопка постановки устройства в режим охраны, к контактам 3 и 4 – шлейфы с охранными датчиками. На контакты 5 и 6 подается питающее напряжение от внешнего источника постоянного напряжения. Данное напряжение используется для зарядки аккумулятора мобильного телефона и питания катушки реле K1. Конденсатор C6 сглаживает пульсации внешнего напряжения, а C5 блокирует высокочастотные наводки в цепи питания.

Внешние сигналы от потайной кнопки и охранных шлейфов подаются на специальные входные цепи. Каждая из цепочек содержит по три элемента – блокировочный конденсатор, защитный диод и подтягивающий резистор. Для приема сигнала от кнопки используются элементы C9, VD1, R6, от шлейфа №1 – C10, VD2, R5, от шлейфа №2 – C11, VD3, R4. Конденсаторы C9–C11 блокируют высокочастотные токи, которые могут наводиться в проводах охранных шлейфов и приводить к ложному срабатыванию устройства. Диоды VD1–VD3 защищают внутреннюю низковольтную схему устройства от пробоя высокими входными напряжениями. Резисторы R1–R3 создают на выводах 1С–12 микроконтроллера DD1 необходимый начальный логический уровень сигнала.

Транзистор VT1 используется для управления силовым реле K1, силовые контакты которого также выведены на соединительную колодку XS2.

Питание на устройство подается на контакты 5 и 6 XS1. Для защиты всего устройства от неправильного подключения питания используется диод VD5.

Перемычки JP1 и JP2 используются для выбора скорости обмена данными устройством "GSM-сторож" с мобильным телефоном. Если установлена перемычка JP1, скорость обмена данными равна 9600 бит/с, если JP2 – 19200 бит/с.

Список элементов устройства, а также их номиналов приведен в **табл. 1**.

На **рис. 3** показана схема соединения стандартной контактной вилки мобильных телефонов серий Siemens 3x и 4x и колодки XS1 устройства.

Программная часть устройства

В микроконтроллер PIC16F628 должно быть записано специализированное программное обеспечение (прошивка) версии GS-1. Мобильный телефон, работающий в



табл. 1

Обозначение	Номинал элемента	Кол-во
DD1	Микроконтроллер PIC16F628A с прошивкой GSM1.1	1
DD2	Супервизор MCP100-315DI/TO	1
ZQ1	4 МГц	1
V11	КТ815	1
R1, R2, R7, R8	470 Ом	4
R3	82 Ом [1 Вт]	1
R4 - R6	5,1 кОм	3
R12	2,2 кОм	1
C1-C3, C5	0,1 мк	4
C4	47 мкФ x 10 В	1
C6	220 мкФ x 25 В	1
C7, C8	25 нФ	2
C9 - C11	0,068 мкФ	3
VD1 - VD4	КД522	4
VD5	1N4007	1
HL1 - HL2	АЛ307	2
K1	JZC-7F-1CS (6A 240VAC)	1
XS1	8-выводная контактная колодка	1

паре с контроллером "GSM-сторож", должен также иметь стандартную версию программного обеспечения. Кроме того, на SIM-карту устройства должна быть записана соответствующая служебная информация, необходимая для нормальной работы микроконтроллера DD1. К служебной информации относятся записи в телефонном справочнике на SIM-карте с 1 по 9 включительно, а также тексты SMS-сообщений, сохраненные в SMS-памяти.

К мобильному телефону
Siemens X25/X35/X45

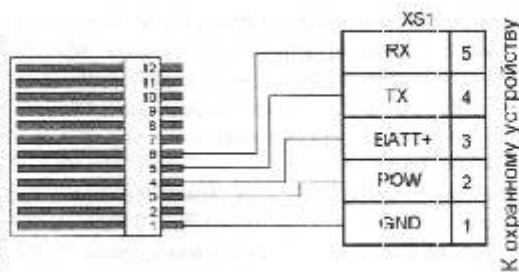


рис. 3

Назначение каждой ячейки телефонного справочника указано в **табл.2**. Все основные параметры устройства пользователь может оперативно изменять путем внесения соответствующих записей в первую ячейку телефонного справочника на SIM-карте (в дальнейшем эту запись будем называть словом настроек охранной системы). Слово с настройками основных параметров устройства представляет собой в некотором роде ряд своеобразных "электронных" переключек, изменяя положение которых пользователь может кардинальным образом влиять на функционирование устройства. Перенос модуля настроек устройства в программную часть мобильного телефона позволяет уменьшить количество деталей контроллера, а также оперативно изменять параметры устройства без механического вмешательства в плату контроллера.

Ячейка 2 используется для записи служебного номера телефона, на который будет осуществляться отправка сигнального SMS-сообщения и дозвон в случае происшествия. Ячейки с 3-й по 9-ю используются для записи служебных номеров, на которые осуществляется только дозвон.

Также к программной части устройства относятся тексты SMS-сообщений, которые должны быть предвари-

табл. 3

Номер ячейки памяти SMS	Событие, при котором отправляется SMS-сообщение	Примерный текст сообщения
1	1. Перевод охранной системы из режима охраны в режим ожидания 2. При входящем звонке с номера, зарегистрированного во второй ячейке телефонного справочника	Объект снят с охраны
2	1. Перевод охранной системы в режим охраны 2. При входящем звонке с номера, зарегистрированного во второй ячейке телефонного справочника	Объект поставлен под охрану
3	Пропадание внешнего питающего напряжения (на зарядном устройстве)	На объекте пропало напряжение питания
4	Появление внешнего питающего напряжения	На объекте восстановлено электроснабжение
5	Наличие сигнала от охранного шлейфа №1	На объекте сработал охранный шлейф №1
6	Наличие сигнала от охранного шлейфа №2	На объекте сработал охранный шлейф №2

табл. 2

Номер ячейки	Содержимое ячейки памяти телефонного справочника
1	Кодовая последовательность для настройки основных параметров охранного устройства
2	Номер телефона абонента, на который будет осуществляться дозвон и отправка сигнальных SMS-сообщений
3-9	Номера телефонов абонентов, на которые будет осуществляться только дозвон

тельно записаны в память SIM-карты. Каждое сообщение должно быть записано в ячейку памяти с конкретным номером. Номера ячеек памяти, сами сообщения, а также события, при которых они отправляются, представлены в **табл.3**.

Содержимое слов настроек, значение каждой позиции каждого слова, а также примеры заполнения ячейки 1, ячейки 2 и ячеек 3-9 приведены на рисунке (три рисунка в одном архивном doc-файле), которые выставлены для заочки на веб-сайте издательства "Радиоаматор" (www.ro-publish.com.ua).

(Окончание следует)

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

РАДІОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

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

№ 3 (163) март 2007

Устройство сопряжения
видеомагнитофона с
телевизором

Оригинальный
радиомикрофон

Основные англоязычные
термины и сокращения в
телевидении

Электронная рулетка на
светодиодах

"Говорящий" квартирный
звонок

Простой переносной
частотомер

Регулятор температуры
жала паяльника

Генераторы на КМОП-
элементах

Микроконтроллеры USB.
Задача 2

Наши координаты в GPS

Программирование
мобильного телефона

GSM-сторож



Издательство Радиоаматор



GSM-сторож – охранное устройство с оповещением по каналу сотовой связи

М. Потсичук, maric@online.com.ua, maric@mail.ru

(Продолжение. Начало см. в РА 2/07)

Функционирование охранного устройства

Начало работы устройства. После подключения кабеля устройства к контактному разъему мобильного телефона "GSM-сторож" получает питание и начинает работать. В первую очередь, контроллер проверяет, работает ли цифровая линия обмена данными между телефоном и устройством. Этот процесс сопровождается свечением зеленого светодиода. Светодиод светит до тех пор, пока устройство не установит соединение с мобильным телефоном. После установления устойчивого соединения устройство начинает стартовую настройку внутренних параметров мобильного телефона, что обеспечивает нормальное взаимопонимание цифровых команд и ответов охранного устройства и мобильного телефона. Далее устройство читает в свою память два первых ячейки телефонного справочника на SIM-карте, в которых находятся слово настроек устройства и номер, на который будут отправляться SMS-сообщения. Если процесс настройки телефона и чтения телефонного справочника прошел успешно, то зеленый светодиод гаснет и загорается красный. После этого устройство переходит в один из двух возможных режимов работы: "Охрана" или "Без охраны". Если процесс прошел неуспешно, то продолжает гореть зеленый светодиод и устройство повторяет попытки установить соединение с мобильным телефоном и настроить нужные параметры.

Выбор скорости обмена данными по цифровой шине. Чтобы расширить количество моделей телефонов, с которыми может работать охранное устройство, была заложена возможность работы цифровой шины последовательного обмена данными на двух физических скоростях – 9600 и 19200 бит/с. Выбор скорости осуществляется аппаратно – установкой одной из двух перемычек на плату устройства. Если установлена перемычка JP1, то скорость обмена данными равна 19200 бод, если JP2 – 9600 бод.

Постановка в режим охраны. Для постановки устройства в режим охраны необходимо нажать потайную кнопку. При этом должен загореться красный светодиод. После этого охранное устройство начинает отсчет времени, после которого охранные датчики будут взяты под контроль. Время постановки объекта под охрану задается пользователем в слове настроек системы и может принимать одно из десяти значений: от 10 до 100 с. После истечения этого времени красный светодиод начинает мигать с большим интервалом между вспышками, это означает, что постановка под охрану произведена успешно и охранные датчики взяты под контроль. Устройство может также отправить сигнальное SMS-сообщение об успешной постановке под охрану. Контроллер посылает сообщение, сохраненное во 2-й ячейке памяти SMS на SIM (см. табл.3). Чтобы разрешить отправку такого SMS сообщения необходимо установить «1» во втором разряде слова конфигурации системы.

Снятие объекта с охраны. Для перевода охранного устройства в выключенное состояние необходимо нажать потайную кнопку все время работы системы в режиме охраны. Охранное устройство дает пользователю определенное время на отключение системы оповещения. Время, которое дается на отключение, задает сам пользователь в 8-м разряде слова конфигурации устройства. Оно может составлять от 10 до 100 с. Устройство может также отсылать SMS-сообщение о том, что охрана на объекте была отключена. Чтобы разрешить отправку такого SMS, необходимо установить "1" в 1-м разряде слова конфигурации охранного устройства.

Работа устройства в режиме охраны. После постановки устройства в режим охраны устройство выдерживает определенный временной интервал, необходимый для того, чтобы пользователь смог покинуть охраняемый объект, и приступает к его охране. Основными функциями устройства в режиме охраны является контроль сигналов от охранных датчиков и осуществление сигнальных звонков на номера абонентов. Если на одном из входов устройства появляется сигнал от датчика соответствующей polarity, светодиод HL2 (красный) начинает быстро мигать. Это означает то, что начался контрольный отсчет времени, после которого устройство начнет дозвон и отправку сигнальных SMS, если, конечно, настроена соответствующая опция в слове настроек устройства. Если до истечения этого времени пользователь нажмет потайную кнопку, то охранное устройство будет деактивировано – переведено в режим ожидания (выключено) – дозвон и отправка SMS-сообщений производиться не будут. При этом красный светодиод перестает мигать, загорается на 2 с, а потом гаснет, что сигнализирует о том, что устройство находится в выключенном состоянии.

Если же кнопка деактивации устройства не была нажата до истечения контрольного времени, прибор начинает набирать телефоны пользователей, записанные в памяти SIM-карты мобильного телефона в ячейках с номера 2 по номер 9. Всего охранное устройство может набрать восемь пользователей. Набор номеров телефонов осуществляется последовательно со 2-й по 9-ю ячейку. После набора очередного номера устройство ждет соединения с телефоном абонента. Если соединение установлено (пошли длинные гудки), устройство ожидает подъема трубки пользователем. Если в течение 40 с абонент не снимает телефонной трубки, то устройство прекращает его вызов и осуществляет набор следующего номера в списке телефонного справочника. Если же в течение 40 с вызываемый абонент все-таки снимает трубку, устройство активирует генератор DTMF сигналов, который интегрирован в телефон, в результате чего вызываемый пользователь слышит в трубке сигналы разной тональности. Этот сигнал и является основным сигналом охранного устройства о том, что на объекте произошло происшествие или, точнее, сработал один из охранных датчиков.

После того как охранное устройство смогло дозвониться к одному из абонентов и тот принял звонок (снял трубку), контроллер прекращает попытки дозвона ко всем остальным абонентам. Также после успешного дозвона, в зависимости от настроек, может быть включена звуковая сирена или любое другое сигнальное устройство, подключенное к контактам силового реле. Время работы сигнализатора задается 9-м символом слова настроек. Там же можно запретить работу сигнализатора.

Если не удалось дозвониться ни одному из 8 абонентов, записанных в телефонном справочнике, устройство делает небольшой перерыв и снова повторяет попытку дозвона. Так же, как и в первый раз, дозвон осуществляется последовательно на номера, сохраненные в ячейках телефонного справочника со 2-й по 9-ю. Во время перерыва между звонками может также работать сигнализатор, если это разрешено 9-м символом кодового слова.

Охранное устройство также умеет распознавать такие состояния телефонного соединения, как "Абонент занят" и "Абонент вне зоны действия", при этом устройство не ждет 40 с, а начинает набирать номер следующего по списку, тем самым, увеличивая шансы быстрого дозвона к одному из работоспособных телефонов.





Циклы дозвонив абонентам будут повторяться до того времени, пока не удастся дозвониться хотя бы одному из абонентов. После каждых пяти циклов неудачных дозвонив устройство делает длинную паузу (около 3 мин), после чего снова начинает попытки дозвонив. Во время длинной паузы звуковой сигнализатор не работает.

Охранное устройство может также отправлять SMS-сообщения, текст которых будет сигнализировать о срабатывании одного из охранных шлейфов. Разрешить или запретить отправку таких сообщений можно, установив соответственно символ "1" или "0" в четвертом разряде слова настроек. При срабатывании 1-го шлейфа отправляется сообщение, сохраненное в 5-й ячейке памяти SMS на SIM, а при срабатывании 2-го – сообщение, сохраненное в 6-й ячейке. При этом принятые SMS-сообщения будут показывать номер охранного шлейфа, который сработал. Отправка SMS-сообщений происходит перед началом осуществления дозвонив к абонентам. Сообщения отправляются только на первый номер телефона абонента (вторая ячейка памяти справочника на SIM-карте). Если отправить сообщение с первого раза не удалось, то попытка отправки сообщения повторяется еще несколько раз.

После того, как охранному устройству удалось дозвониться хотя бы к одному из абонентов, и он снял трубку, дозвонив к остальным абонентам телефонного справочника прекращается. После небольшой паузы устройство снова возвращается к охране объекта. При этом устройство контролирует только один шлейф (который не сработал) и ожидает, пока восстановится нормальное состояние другого, т.е. пока охранный датчик на данном шлейфе перейдет в нормальное состояние – будет снята причина срабатывания. После того, как сработавший шлейф перейдет в нормальное рабочее состояние, устройство снова начнет отслеживать его состояние. Если после этого охранный шлейф снова сработает, то опять начинается дозвонив к абонентам. Сигнальный светодиод после возвращения в дежурный режим (режим охраны объекта) продолжает мигать в быстром ритме. Эта сигнализирует пользователю о том, что во время его отсутствия происходили происшествия (срабатывали охранные датчики).

Работа охранных шлейфов. Каждый из входов устройства, к которым подключаются охранные шлейфы, может работать в одном из трех режимов, что позволяет гибко подстроить устройство под свои нужды. В первом режиме работы входы не воспринимают сигналы от датчиков. Если в этом режиме даже и будут изменяться логические уровни на входах, контроллер просто не будет реагировать на них и не будет принимать никаких действий по оповещению абонентов. Во втором режиме работы вход охранного устройства реагирует на замыкание цепей шлейфа и принимает соответствующие действия по оповещению телефонных абонентов. В нормальном состоянии охранный шлейф должен находиться в разомкнутом состоянии. В третьем режиме работы вход реагирует на обрыв цепи шлейфа. Ясно, что в этом режиме работы входов в состоянии спокойствия цепь шлейфа должна находиться в замкнутом состоянии. Каждый из двух входов устройства может быть настроен на работу в любом из этих трех режимов работы. Режим работы входа №1 настраивается путем изменения символа в 5-м разряде слова настроек, а входа №2 – изменение символа в 6-м разряде.

Кроме того, что входы имеют электрическую цепь защиты от высокочастотных помех, которые могут наводиться в шлейфах устройства, они еще имеют и программную защиту. Программа контроллера написана таким образом, что тот не воспринимает сигналы, длительность которых меньше 0,05 с, что практически исключает возможность ложных срабатываний.

Ответ на входящие звонки. При входящем звонке с зарегистрированного номера телефона происходит отправка

сигнального SMS-сообщения, которое уведомляет пользователя о том, в каком режиме работы (под охраной/без охраны) находится охранное устройство. Чтобы получить такое сообщение, пользователь должен позвонить на телефон устройства с номера, записанного во второй ячейке телефонного справочника. После определения номера абонента, который осуществляет входящий звонок, и его сравнения с номером телефона в памяти SIM-карты устройства обрывает соединение. Если номер абонента соответствует номеру, записанному в телефонном справочнике, то устройство отправляет SMS-сообщение. При ответе на телефонный звонок устройство может отправить одно из двух доступных сообщений. Если устройство находится в режиме охраны объекта, то отправляется SMS-сообщение, записанное во 2-й ячейке памяти SMS на SIM-карте устройства. Если охрана на объекте выключена, то отправляется сообщение, записанное в 1-й ячейке памяти. Если входящий телефонный звонок осуществляется с любого другого номера, отличного от того, что записан во 2-й ячейке телефонного справочника, то устройство сразу же прекращает соединение с этим абонентом.

Мониторинг напряжения питания. Охранное устройство может также контролировать наличие внешнего питающего напряжения, которое используется, в основном, для зарядки аккумуляторной батареи мобильного телефона. Механизм проверки питающего напряжения основывается на возможности мобильного телефона определять подключение зарядного устройства и выдавать данные о состоянии данного подключения. Этот механизм не требует дополнительных внешних элементов, что также немаловажно. Наличие внешнего питающего напряжения проверяется каждые 30 с с помощью внутренней команды мобильного телефона. Устройство может отправлять пользователю SMS-сообщение как о пропадании внешнего питающего напряжения, так и о его появлении. Гибко настроить работу модуля мониторинга питания можно в слове настроек системы (символ в 3-й позиции слова). Здесь можно запретить работу данного модуля или разрешить отправку SMS-сообщения о пропадании питающего напряжения, а также разрешить отправку сообщений как о пропадании, так и о появлении напряжения питания. Проверка наличия питающего напряжения и отправка соответствующих SMS сообщений производится устройством только в режиме охраны объекта.

Мониторинг уровня сигнала GSM-сети. В устройстве также заложен алгоритм проверки уровня сигнала GSM-сети (значок антенны на экране телефона). Мониторинг уровня сигнала позволяет оперативно определить, будет ли работать охранное устройство на данной местности, что очень выгодно при установке устройства на автомобиль. Определение уровня сигнала происходит внутренними аппаратными средствами мобильного телефона, входящего в комплект охранного устройства. При этом сам контроллер просто читает эти значения и выводит их на сигнальный светодиод HL2 (зеленого цвета). Так, если уровень сигнала находится ниже допустимого уровня, необходимого для нормальной работы приемопередатчика сотового телефона, светодиод HL2 мигает, сигнализируя об этом. В противном случае, если уровень сигнала GSM-сети находится в допустимых пределах, светодиод погашен. Уровень сигнала проверяется каждые 30 с. Мониторинг уровня сигнала производится во всех режимах работы охранного устройства и осуществляется постоянно.

Управление силовым реле. В устройстве заложена возможность управления силовым реле, к которому можно подключить любую силовую нагрузку, которая будет включаться на определенное время при проникновении недоброжелателей на охраняемый объект. Реле имеет гальванически развязанные силовые контакты, что позволяет



коммутировать высоковольтные нагрузки (220 В), такие, как лампы накаливания, высоковольтные резисторы и пр. Пользователь может самостоятельно задать режим работы силового реле, установив соответствующий символ в 9-м разряде слова настроек охранной системы. Так, если установить символ "0", то силовое реле включаться не будет. Выбрав символ "1-9", пользователь разрешает работу силового реле с определенным временем работы (от 20 до 100 с).

Сигнальные светодиоды. Основными элементами, отображающими работу устройства, являются сигнальные светодиоды HL1 (красного цвета) и HL2 (зеленого цвета). В табл.4 представлены основные режимы работы устройства, а также сигналы светодиодов, соответствующие им.

Детали устройства.

Устройство собирают на печатной плате небольших размеров, которая рассчитана на установку в пластиковый корпус из набора «Мастер-КИТ». На рис.4 показан

вид печатной платы со стороны печатных проводников, а на рис.5 – со стороны деталей. В центре платы установлен микроконтроллер DD1. В качестве микроконтроллера можно использовать следующие микросхемы: PIC16F628, PIC16F628A и PIC16F648A. Перед установкой на плату в микроконтроллер необходимо записать соответствующую программу (прошивку). Вместо детектора напряжения DD2 MCP100-315DI/TO можно использовать любой другой со схожими параметрами – пороговое напряжение 3,15 В,

табл. 4

Светодиод	Режим работы	Значение
Красный	Горит	Пауза постановки под охрану
	Медленно мигает	Устройство находится в режиме охраны объекта
	Быстро мигает	Произошло срабатывание охранного датчика и устройство находится в режиме дозвола или в режиме охраны
	Погашен	Устройство находится в выключенном состоянии
Зеленый	Горит	Нет связи с телефоном
	Быстро мигает	Недостаточный уровень сигнала GSM-сети
	Медленно мигает	
	Погашен	Телефон работает в нормальном режиме

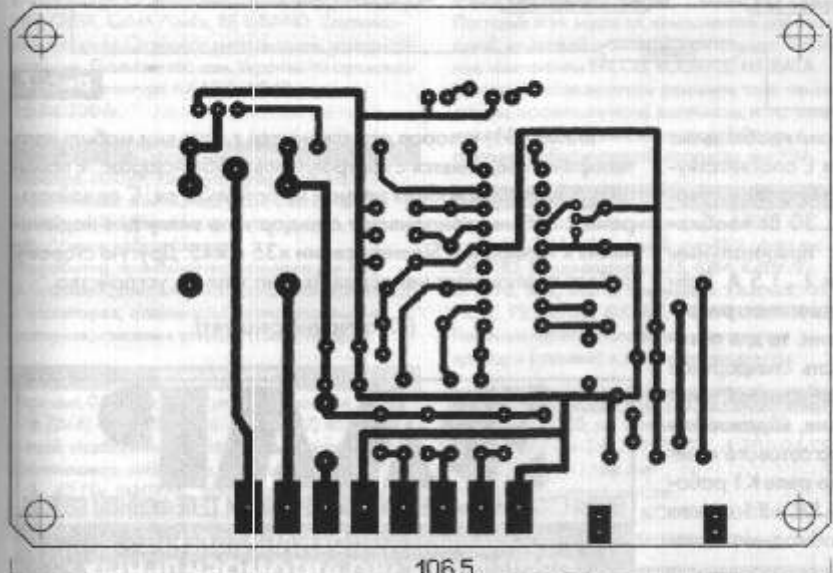


рис. 4

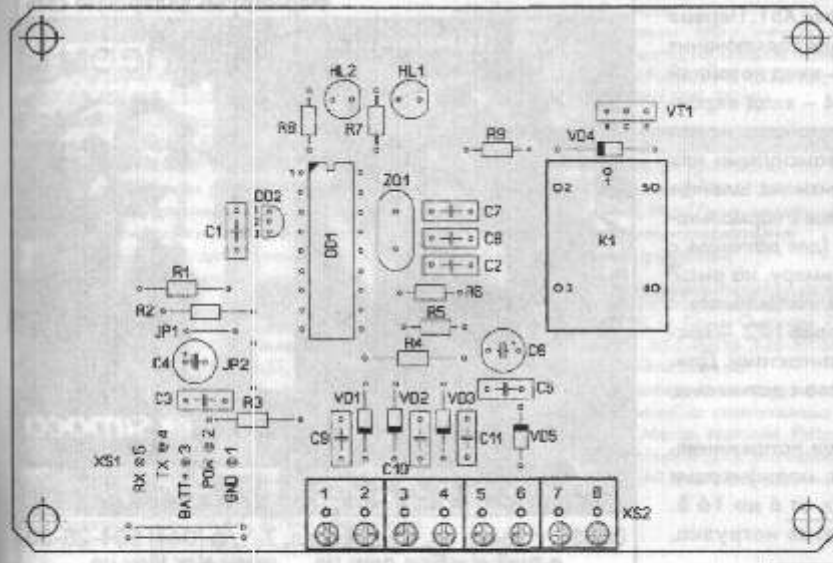


рис. 5

активный выходной уровень отрицательной полярности. При острой необходимости супервизор можно заменить стандартной RC-цепочкой сброса (рис.6). Провода, RC-цепочка в цепи сброса микроконтроллера может стать причиной нестабильной работы устройства в некоторых режимах.

Кварцевый резонатор должен иметь частоту резонанса 4 МГц. Особых требований к остальным деталям устройства нет. Резистор R3 необходимо подобрать большой мощности (1...1,5 Вт). Вилку XS1, которая будет подключаться к контактному разъему мобильного телефона, можно использовать от отслужившего свой срок зарядного устройства или DATA-кабеля. Как распаять контакты данной вилки и подключить ее к плате устройства, показано на рис.3. В качестве питающего устройства можно использовать внешний блок питания небольших размеров с нужными характеристиками. Напряжение, выдаваемое блоком питания, должно быть на уровне 12...16 В (при токе 150...300 мА). Такое напряжение необходимо для нормальной работы реле K1, а так достаточен для стабильного процесса заряда аккумулятора мобильного телефона.

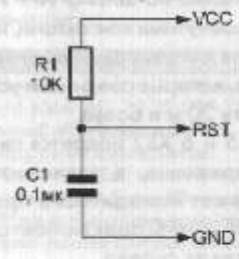


рис. 6

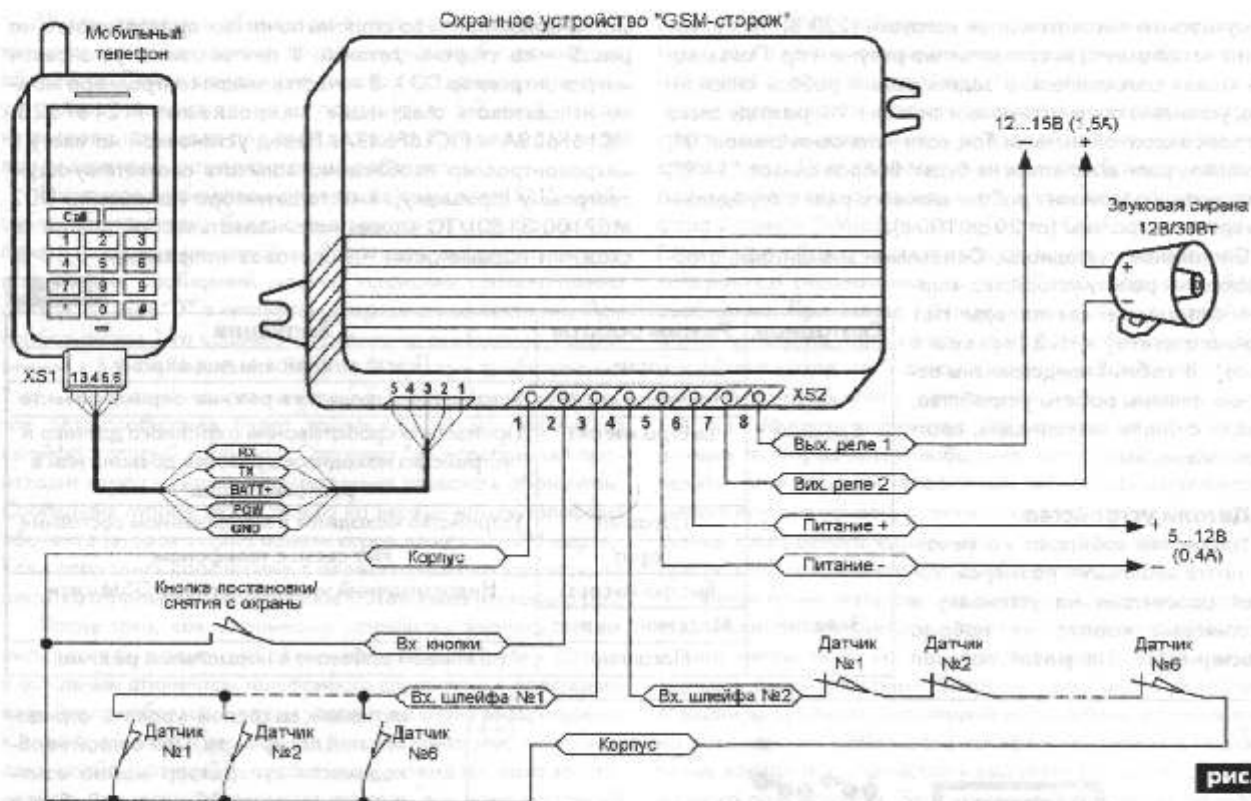


рис. 7

Следует иметь в виду, что для питания нагрузки необходимо будет использовать другой источник питания с соответствующими параметрами. Так, например, для стандартной автомобильной звуковой сирены мощностью 25...30 Вт необходимо использовать источник питания с номинальным напряжением 12...16 В и номинальным током 1...1,5 А. Если пользователь не собирается применять мощные электрические приборы для сигнализации о происшествии, то для питания охранного устройства можно использовать стандартное зарядное устройство, входящее в комплект мобильного телефона. Следует лишь учитывать, что напряжение, выдаваемое зарядным устройством для заряда аккумулятора сотового телефона находится на уровне 6 В, а это значит, что реле К1 работать не будет. Поэтому компоненты VT1, VD4, R9 и К1 можно не устанавливать на плату, а резистор R3 необходимо заменить перемычкой.

Схема подключения внешних элементов к печатной плате устройства показана на рис.7. Все внешние элементы подключают к контактной колодке XS2 и к вилке XS1. Первые четыре контакта колодки XS2 используются для подключения датчиков устройства. Контакт 1 – корпус, 2 – вход пятачной кнопки, 3 – вход охранного шлейфа №2 и 4 – вход охранного шлейфа №1. Каждый из шлейфов устройства может включать несколько датчиков с нормально-замкнутыми или нормально-разомкнутыми контактами. Датчики на шлейфе соединяются либо последовательно (для датчиков с нормально-замкнутыми контактами) либо параллельно (для датчиков с нормально-разомкнутыми контактами). К примеру, на рис.7 показано включение на шлейф №1 нескольких датчиков с нормально-разомкнутыми контактами, и на шлейф №2 – нескольких датчиков с нормально-замкнутыми контактами. Длина проводников, которые соединяют устройство с датчиками, может составлять 20 м и более.

На выводы 5 и 6 XS2 подается питающее напряжение. Питающее напряжение, в зависимости от модификации устройства, может находиться в пределах от 6 до 16 В. К выводам №7 и №8 подключается силовая нагрузка, например, звуковая сирена.

Вилка XS1, которая подключается к разъему мобильного телефона, соединяется с контроллером "GSM-сторож" с помощью 5-жильного кабеля длиной не более 30 см. С одной стороны к кабелю припаивают стандартную вилку для подключения к телефонам Siemens серии X35 и X45. Другую сторону кабеля припаивают непосредственно к плате устройства.

(Окончание следует)

ELAR

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ РАДИО И ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

Внимание! НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ -
ПРОИЗВОДСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ
И БАЗОВЫХ АНТЕНН

Формируем дилерскую сеть

Verte & Standard

03035, г. Киев, ул. Кудряшова, 7, т/ф (044) 594-28-80
e-mail: elar@se.com.ua www.elar.kiev.ua