


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некомерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»

Кафедра «Электроники и робототехники»
Специальность 6М071600 – Приборостроение

Допущен к защите

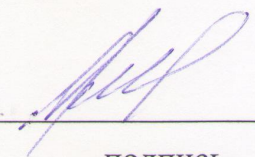
Зав. Кафедрой


Чигамбаев Т.О.

« 24 » 01 2019 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема «Исследование и разработка программного обеспечения для
автоматизированных рабочих мест системы микропроцессорной
централизации»

Магистрант  _____ Асылбек Ж.К.
подпись (Ф.И.О)

Руководитель диссертации  _____ к.т.н. доцент, Чигамбаев Т. О.
подпись (Ф.И.О)

Рецензент _____ к.т.н. доцент КазАТК Сагындикова А.Ж.
подпись (Ф.И.О)

Алматы, 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество

«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»

Кафедра «Электроники и робототехники»

Специальность 6М071600 – Приборостроение

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистранту Асылбеку Жасулану Канатхановичу
(фамилия, имя, отчество)

Тема диссертации «Исследование и разработка программного обеспечения для автоматизированных рабочих мест системы микропроцессорной централизации»

утверждена Ученым советом университета № 161 от «23» октября 2017 г.

Срок сдачи законченной диссертации «24» января 2019 г.

Цель исследования Исследование и разработка программного обеспечения для автоматизированных рабочих мест на основе системы микропроцессорной централизации.

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов или краткое содержание магистерской диссертации:

1. Постановка задач
2. Провести обзор существующих пожарных систем
3. Разработка системы пожарной сигнализации
4. Разработка программного обеспечения
5. Техничко-Экономическое обоснование

Рекомендуемая основная литература

Синилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. – М.: Академия, 2010.- 512с.

Назаров В.И., Рыженко В.Г. извещатели пожарных сигнализаций.- М.: Оникс, 2007. – 33с.

Елисеев Н.Г. GSM-модули: области применения и производители. – М.: Электроника НТБ, 2012. – 86с.

ГРАФИК

подготовки магистерской диссертации

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	примечание
1. Постановка задач	15.09.2017	
2. Исследование существующих пожарных систем	29.09.2017	
3. Выбор приборов для проекта	15.10.2018	
4. Разработка программного обеспечения	21.12.2018	
5. Технико-экономическое обоснование	24.01.2018	
6. Оформление пояснительной записки и графического материала	22.01.2019	

Дата выдачи задания «08» сентября 2017 г.

Зав. Кафедрой _____ (подпись) (Чигамбаев Т. О.)

Руководитель диссертации _____ (подпись) (Чигамбаев Т. О.)

Задание принял к исследованию
Магистрант _____ (подпись) (Асылбек Ж.К.)

Андатпа

Дипломдық жоба жұмыс станцияларына арналған бағдарламалық камсыздандыруды дамытуға арналған. Өрт сөндіру жүйелерінде қолданылатын технологиялардың мәселелері. Байланыс модулін және контроллерді таңдау жасалды, құрылғының схемасы және бағдарламалық жасақтама әзірленді. Жоба техникалық-экономикалық негіздемені растайтын техникалық шешімі түрінде жүзеге асырылады.

Аннотация

Магистерская диссертация посвящена разработке программного обеспечения для автоматизированных рабочих мест. Рассмотрены вопросы технологий, применяемых в пожарных системах. Осуществлен выбор модуля связи и контроллера, разработана принципиальная схема устройства и программное обеспечение. Проект реализован в виде опытного образца, техническое решение которого подтверждено технико-экономическим обоснованием.

Annotation

The graduation project is devoted to the development of software for workstations. The issues of technology used in fire systems. The choice of a communication module and controller has been made, a circuit diagram of the device and software have been developed. The project is implemented in the form of a prototype, the technical solution of which is confirmed by a feasibility study.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
1 Анализ существующих пожарных систем.....	
1.1 Постановка задачи.....	
1.2 Обзор систем пожарных сигнализаций.....	
1.3 Принцип работы GSM каналов	
1.4 Использование GSM каналов в охранной сигнализации.....	7
1.5 Выбор проектируемой системы сигнализации.....	9
2 Разработка системы охранной сигнализации.....	1
2.1 Выбор контроллера.....	3
2.2 Выбор GSM модуля	3
2.3 Организация питания системы.....	9
2.4 Принципиальная схема устройства.....	6
2.5 Расчет надежности проектируемого устройства.....	9
3 Программное обеспечение.....	4
3.1 Среда разработки	6
3.3 Блок схема и листинг программы.....	6
4.1 Анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте.....	6
Приложение А.....	8
Приложение Б.....	6
	1

Введение

Актуальность данной работы заключается в разработке программного обеспечения на основе микропроцессорной системы пожарной сигнализации. Данная система автоматизации интегрирована с инновационными устройствами телекоммуникационных систем отправки данных или «ВСЕ ОДИН» - совместима с международными стандартами для разработки современных электронных систем.

Поэтому необходимо немедленно информировать владельцев, пожарные команды и правоохранительные органы о нарушении границ охраняемых объектов, а использование сотовых телефонов является удобным и распространенным способом передачи данных.

Цель дипломной работы является разработка программного обеспечения на основе микропроцессорной централизации с поддержкой канала GSM.

В эпоху динамичного развития технического прогресса нам удалось решить многие проблемы, которые беспокоили человечество на протяжении веков, но некоторые до сих пор остаются актуальными, например, обеспечение безопасности вашего дома и имущества. Интеграция работы в развитие продвинутой системы жестового языка основана на поисковых системах. Организованная системная интеграция с новыми технологиями, «разнообразными» технологиями и инновациями - в соответствии с мировыми стандартами разработки новых технологий. В данном моменте существуют разные системы пожарной охраны, отличающихся как методом оповещения и передачи данных (автономный, централизованный, GSM, подключенный к телефонной линии, имеющий доступ к Интернету), так и объемом выполняемых функций, размером, а также одной немаловажной фактор - цена.

В последнее время сигналы тревоги, содержащие канал GSM, стали очень популярными, это связано с хорошим охватом сети GSM и ее распространенностью, простой установкой и настройкой оборудования, большим выбором цен, удаленным управлением и мониторингом системы, простыми обновлениями и возможность использования его в качестве системы «Умный дом» путем подключения к системам электроснабжения, водоснабжения / газоснабжения, исполнительным механизмам, электроприборам и т. д. Суть системы пожарной сигнализации GSM заключается в контроле и управлении удаленными объектами с помощью передача информации по сотовой сети. каналы.

1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОЖАРНЫХ СИСТЕМ

1.1 Постановка задачи

Разработанное устройство должно иметь возможность работы со стандартным набором датчиков пожарных систем. Уведомление о том, что отклонения контроля зафиксированы от нормы и система должна контролироваться через беспроводные каналы связи. Дублирование функций управления системой должно осуществляться с помощью кнопок на самом устройстве. Для визуального отображения работы системы необходима световая индикация. Устройство стационарного типа и должно работать в диапазоне влажности и температуры жилых помещений, с габаритными размерами не более 150x120x20 мм. Эта система также должна включать возможность подключения светозвуковой сирены. Для реализации поставленной задачи необходимо произвести краткий обзор существующих систем.

1.2 Обзор систем пожарных сигнализаций

В настоящее время никто не сомневается в том, что монтаж пожарной сигнализации необходим везде – и в офисах, и на предприятиях, и на складах. Спроектированная соответственно плану здания и поставленным задачам система пожарной сигнализации предназначается для того, чтобы своевременно выявить очаг возгорания и направить необходимые сигналы. Один – в систему оповещения, для предупреждения персонала об опасности; второй – в систему автоматического пожаротушения, для направления в очаг пожара огнетушащих веществ.

Главная задача, которую преследует проектирование и последующий монтаж пожарной сигнализации - это спасение жизни людей. Поэтому работа противопожарных систем направлена на то, чтобы как можно раньше выявить очаг возгорания и оповестить об этом людей.

Все необходимые функции пожарной сигнализации в полной мере обеспечиваются техническими устройствами.

Пожарные извещатели служат для того, чтобы обнаружить очаг возгорания; приемно-контрольная аппаратура вместе с периферийными устройствами обрабатывает и протоколирует получаемую информацию, а также посылает сигнал тревоги. Помимо перечисленных функций, пожарная сигнализация обеспечивает передачу команды на включение автоматического пожаротушения и дымоудаления.

В современной пожарной сигнализации существуют различные способы оповещения о пожаре, а сама система оповещения может выполнять различные функции, как прямого оповещения о пожаре, так и трансляции сообщений, либо музыкальных программ..

Пожарные извещатели, формирующие сигнал о пожаре, подразделяются на активные и пассивные. Активные извещатели реагируют на изменение параметров собственного сигнала. Пассивные извещатели реагируют на изменение показателей внешней среды.

При установке пожарной сигнализации используются извещатели различного типа, которые наилучшим образом подходят для помещения данного типа.

Так, в том случае, когда нужно контролировать так называемые «чистые помещения» - больницы, точное производство, аэропорты, телефонные станции – как правило, устанавливаются лазерные извещатели, которые чутко реагируют на малейшее увеличение концентрации дыма в воздухе.

На производствах, связанных с выделением большого количества пыли и механических частиц, оптимальными будут фильтрексные извещатели, оснащенные двумя фильтрами. Благодаря этому механические частицы и пыль оседает на фильтрах, а дымовые частицы могут свободно проходить внутрь.

В том случае, когда начало возможного возгорания сопровождается не столько выделением тепла, сколько выделением дыма, следует устанавливать дымовые извещатели, которые среагируют на начавшееся выделение дыма и подадут необходимый сигнал тревоги.

В особенно сложных условиях, например, в дискотеках, использующих декоративные дымы, в помещениях, где идет приготовление пищи, следует четко различать тепло и дым, возникающие в результате производственных действий, от тепла и дыма, появляющихся от возгорания. В таких помещениях устанавливаются пожарные извещатели, контролирующие сразу несколько параметров, и только после того, как все показатели будут свидетельствовать о пожаре, будет направлен сигнал тревоги.

Одной из последних разработок является газовый извещатель, реагирующий на повышение концентрации газов, возникающих в результате возгорания. Благодаря высокой чувствительности таких извещателей пожар обнаруживается и ликвидируется еще на этапе тления, без ущерба для людей и материальных ценностей.

Структура пожарной сигнализации

Есть некоторое количество нужных критерий приборов пожарной сигнализации:

- Централизованное возглавленные пожарной сигнализацией (в ограниченном количестве приборных условиях централизованного адаптированное выполняет контрольная панель);
- приборы собирать и отбирать данные с датчиков пожарной сигнализации:
- приборы - контроллеры и извещатель пожарной сигнализации.

Питание приборов пожарной сигнализации

Многим приборам пожарной сигнализации нужно организовать постоянное 220V. Всегда берут главных от розетки контрольных панелей пожарной сигнализации, а не которые приборы заряжается от низкочастотных 12В. Если брать новые нормы пожарной безопасности, пожарной сигнализации нужно чтоб круглосуточно мог работать , а в режиме тревоги около 4 часов как минимум. Чтобы осуществить эту задачу используется батареа на 12В , которое может все это обеспечить.

Извещатели пожарной сигнализации

Для того чтоб предотвратить пожар используется извещатели , они постоянно отличаются от друг своих сородичей, принципом принципом работы, и даже способом обмен данных.

По принципу развития сетевого сигнала о пожаре извещатели пожарной сигнализации разделяются плюс и минус.

- Плюсовые извещатели пожарной сигнализации вырабатывают в сигнал где работает и реагирует на изменение различных параметров.

- Минусные извещатели срабатывают на изменение среды , то есть могут различный фактор может повлиять на эти извещатели.

Разные пожарные сигнализации применяется охранные и пожарные извещатели, управляемые каждые измерители. В системах пожарной сигнализации используется тепловые, дымовые, световые, ионизационные, комбинированные и ручные извещатели.

Образы пожарной сигнализации

В данный момент есть только несколько основных видов систем пожарной сигнализации:

1. Пороговая

В данной системе всякий пожарный извещатель (датчик), в нем в заводском порог применяется. допустим, если говорить о тепловом датчике, он даст сработку только в том случае, если температура окружающей среды достигла пика , а если не достигла той или иной температуры то датчик не даст сработку. Еще одно различие от остальных датчиков это интересная конструкция корпуса самого датчика. Т.е. от используемого головного мозга пожарки (щиток управление) в разные стороны идут кабели, иногда их называют солнце.

Преимущества:

- очень комфортна заниженная стоимость прибора

Недостатки:

- не можешь взять под контроль датчик
- очень мало данных которые приходят от датчика

2. Адресная-опросная

Адресная опросная система пожарной сигнализации этот тип прибора отличается от пороговой сигнализации тем что по другому отправляет данные. Прибор в пороговой ждет датчика пока состояние не изменится, а в адресно-опросной он постоянно опрашивает датчики которые подключены на это прибор и так узнает состояние данных датчиков. Этот вид пожарной сигнализации очень приемлемый защите опросов датчиков. Виды отправляемые датчиком сеть: «Норма», «Неисправность», «Отсутствие», «Пожар». Пожарный шлейф имеет кольцевую архитектуру.

Преимущества:

- дешёвые по отношению цена/качество
- большой тип отправляемых данных
- управление пожарным датчиком

Недостатки:

- очень поздно получает информацию

3. Адресно-аналоговая

Эти системы пожарной сигнализации являются на настоящий момент самыми функциональными. Они обладают всеми преимуществами вышперечисленных систем и рядом своих достоинств. Самое первое различие это адресно-аналоговых систем – решение принимает сам прибор а не датчик. Сам прибор в этой системе не отделимая часть, потому что все данные обрабатывают и принимает решение именно он. Например, датчик постоянно измеряет температуру помещения, и отправляет все данные прибору а прибор уже следит за изменениями температуры уже сам.

Преимущества:

- очень рано получает информацию
- дешевые монтаж
- управление пожарными датчиками
- очень быстрые датчики

Недостатки:

- большая цена приборов

Интеграция пожарной сигнализации с распределенными системами неопасности здания. При монтаже, интегрируется с различными объектами. Это очень удобно при получении данных о пожаре, и можно быстро вывести людей с объекта.

К примеру, на данные о пожаре:

- Выключается вентиляция,
- Включается система дымоудаления,
- Выключается 220 (за исключением спецоборудования),
- Включает дополнительные красное освещение,
- При открывається запасной для эвакуации,
- Включается система оповещения с информацией для тревожной зоны.

В данный момент пожарная сигнализация очень хорошо взаимодействует с остальными приборами.

Периферийные устройства пожарной сигнализации

Периферийными получаются приборы которые работают самостоятельно друг от друга кроме датчиков пожарных, и данные передается вне зависимо от остальных. Тут указаны основные виды периферийных устройств пожарной сигнализации:

- пульт взаимодействие – применяется для управления устройствами пожарной сигнализации;

- модуль изоляции коротких замыканий – применяется в кольцевом подключении приборов, этим он обеспечивает работоспособность при коротком замыкании;
- модуль подключения неадресной линии - для контроля неадресных извещателей пожарной сигнализации;
- релейный модуль – для того чтобы оповестить прибор;
- модуль входа/выхода – для того чтобы управляет всеми датчиками
- звуковой оповещатель – сирена со световым индикатором для оповещения при пожаре;
- световой оповещатель - для оповещения о пожаре или тревоге в требуемой точке объекта с помощью световой сигнализации;
- принтер сообщений – для того чтобы факсом оповести о пожаре.

Приемно-контрольная аппаратура

Приемно-контрольная используется для обработки различных тревожных сигналов.

виды приемно-контрольной приборы:

- центральные станции,
- контрольные панели,
- приемно-контрольные приборы.

Датчики (Извещатели)

Датчики нужны для того чтобы отправить сигнал на прибор при пожаре. Различные датчики различаются друг от друга передачей информации обработки информации и т.д. и т.п.

В системах пожарной сигнализации используются:

- тепловые,

Извещатели СП 281-5/1-А1 с индикатором, в обычное время не светиться, с пластиковым окрасом. Температура срабатывания 55 ° С – 69 ° С.



Рисунок 1.1. Извещатель СП 281-5/1-А1

- ДЫМОВЫЕ

Извещатель пожарный СП 431-56 применяются в невысоких помещениях, так как охват зоны минимален, и реагирует на дым. Увеличивается внешнее сопротивление и индикатор постоянен. Питание данного датчика и сигнал для прибора используется двухжильный кабель.

Извещатель пожарный СП 431-56 в его структуру входит металлический корпус, розетка и плата. Разъем между датчиком и розеткой делает ее удобной в установке. Снимаемая крышка датчика очень удобно для обслуживания.



Рисунок 1.2. Извещатель СП 431-56

- **СВЕТОВЫЕ**

В разных местах используется этот вид датчика (паркинги, торговые, улица). Климатическое исполнение УХЛЗ. Уровень защиты IP41. Устойчив для солнца, легко в установке встроенные клеммы для подключения. Видит до 98 градусов. Крепёжно-юстированное устройство не требуется.



Рисунок 1.3. Спектрон 205р

- ионизационные

Модель РИД-6М — предназначен для выявления дыма в минимальных концентрациях. Выпускается в 3 вариациях в зависимости от способа установки: подвесной, настенно-потолочный для проводки открытого типа и для скрытой проводки. Имеет инерционность срабатывания не более 10 сек с момента возгорания в помещении. Диапазон рабочих температур - 30С...+70С при относительной влажности 98%



Рисунок 1.4. Модель РИД-6М

Модель РИД-1. На данный момент не выпускается и практически не используется. В качестве ионизирующего вещества использовался изотоп Плутоний 239, дающий существенный радиационный фон. Область использования таких устройств ограничивалась помещениями с минимальным нахождением персонала – различные склады спецхранения.



Рисунок 1.5. Модель РИД-1

Модель Helm gv95 – используется для радиоактивного вещества под градусом 98, Америций 241 имеющий минимальный уровень альфа-излучения. Устанавливается там где персонала почти нету потому что очень опасный для организма человека. Можно его использовать до 3040 м от уровня моря. Разные вещества не выдирают дыма при возгорании и этот прибор дает нам в этом преимущество потому что обнаруживает такие возгорание. И из-за этого ионизационные приборы не получили широкого признания.



Рисунок 1.6. Модель Helm gv95

- комбинированные

ИП 212/101-2М-А1R Извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло)

Из-за того что модель имеет компенсацию уровня, этот прибор меньше пылится и меньше дает сработки ложные.

Прибор работает с многими различными пожарными приборами, с "АТР-3", "Парус", СОЛНЦЕ, "Вектор-29П", "ИТР+П-ПК", УОТС, ГРИМИТ.

Широкий диапазон рабочих температур извещателей серии ЕСО1000 (от -45°C до $+56^{\circ}\text{C}$) работает везде. Широко работает по напряжению, от 9 до 27 вольт.



Рисунок 1.7. ИП 212/101-2М-А1R Извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло)

- ручные извещатели.

Извещатель Скиф Р

Датчик нужен чтобы в ручную можно было запустить тревогу

Цвет - красный;

Датчик ставиться в закрытых помещениях.

Так же как обычный датчик крему подключается двойной кабель один на питание другой для сигнала.

Режим «Тревога» в извещателе отображается механическим индикатором-шторкой с надписью «Тревога» либо под заказ.

Извещатели предназначены для эксплуатации при температуре от минус 10С до плюс 55С, относительной влажности (25 - 95) % (95% при 35С) и давлении (86 – 106) Па.



Рисунок 1.8. Извещатель Скиф Р

Одинаковые датчики могут быть совсем разными , по качеству производителя, или по надежности и долговечности самого датчика , на вид одинаковая и вроде вес такой же но внутри могут быть разные кишки.

1.3 Принцип работы GSM каналов

Global System for Mobile Communications это народное Раскодирование соращено «GSM» которую многие слышали и используют в быту. По всему

миру используется 4 типа сотовой связи («1G», «2G», «3G», «4G»). «1G» самый первый из всех который еще с 70 х, следующая связь это «2G» к нему еще присоединяется GSM. Следующая связь которое может связываться с компьютерными это уже 3G поколение. Приборы которые достигли следующий уровень это кто передает информацию 250 Мбит/с и пересекает 3 Гбит/с уе следующее, и называется «4G». Fifth generation, следующий уровень это будет 8 гбит в секунду.

В данной связи GSM проводится классификация путей по дате. Деление по дате дает многим пользователям заходить в разное время и не мешать друг другу, распределяя дату на каналы, имя ему Time Division Multiple Access. Обычно GSM иногда используют технику раздвоение границы, так называемое FDMA. Эта технология распределяет по частоте, и каждый абонент сидит в свое удовольствие.

Раз мы хотим понять это строение надо его изучать изнутри (рисунок 1.5), базовую станцию, мобильный телефон, центр коммутации,



Рисунок 1.4 – как работает GSM сети

Мобильный телефон встроен в прибор который находится у абонента. сокращение SIM произошло от абонента как («Subscriber Identity Module»). С помощью этого прибора и абонент может с легкостью звонить или получать звонки.

Каждая SIM – использует свой код для того чтобы обезопасить себя. Из прибора и контроллера состоит еще одна часть т.е. устраивать связь между абонентом и контроллером. К такому прибору спрашивают сильно, из-за них зависит работоспособность самой системы.

Центр и третье звено коммутируется через внешний адаптер, так как без их взаимной связи система встанет. Для нормальной работы абонента с прибором спрашивается функциональности и фикцией КЦ. И на плечах центра так же зависит маршрутизация, координирования местоположения

Чтобы предоставлять защиты центральная коммутация должно связываться с внешними базами данных (HLR, VLR).

Все кто зарегистрированные в сети , будут высвечиваться в базе данных так называемая Home Location Register (HLR).

В базе Visitor Location Register (VLR) все что рядом расположены, они ну в ней также находится данные о месторасположении абонента.

Вся информация о абонентах для их безопасности находиться в индивидуальном коде (IMEI) присвоенного для каждого прибора, Equipment Identity Register (EIR).

AuC (Authentication Center) – там находиться вся база и все копии Сим карты, самая безопасный склад информации.

1.4 Использование GSM каналов в пожарной сигнализации

Для реализации централизованных систем использовались наружные кабели, это только физически не защищённо, но и не безопасно. Еще одна проблема, если тебе домой нужно установить пожарку, то это все подключается через телефонный кабель, а его то не везде есть , так к таким домам которые за городам используется альтернатива GSM.

GSM – проводные пожарные приборы, созданные на их принципе располагают рядом преимуществ:

а) дистанционное управление и оповещение, в местах, где нет коммуникационных средств;

б) быстрая информированность, получение извещений обо всех происшествиях , происходящих на вашем личном объекте. У всех людей на данный момент на руках мобильные телефоны, защит этого было бы удобно использовать GSM модуль, ехать самому или же отправлять пожарных или других

г) Вы можете вставить микрофон для системы этого типа, и позвонив на номер охранной сигнализации GSM, с легкостью совершить прослушивание, также можно установить динамик , и при присутствие у вас авторитетного голоса, возможно, внушить страх на незваных гостей, по хуже разных серен;

д) системой GSM можно управлять всем, например подключив к нему можно управлять котлами, освещением, системой полива и т.д. , (рисунок 1.6).

Такие же системы в начале были не надежны и за счет этого они особую популярность не получили. Но с усовершенствованием технологий прочность подтянули и с появлением вспомогательных оборудования и устройств с обширным спектром функций, в настоящее время они стали

чрезвычайно известны. Ведь они просты в использовании, их довольно легко установить, и они имеют хорошую стоимость, мобильные операторы начали широко развиваться и создали много удобств GSM.

У всех бывают плохие стороны, так и GSM имеет такую, это плохая помехозащищенность и можно сигналы заглушить. Новые GSM модули постоянно обновляются и улучшается помехозащищенность.



Рисунок 1.5 –Применение GSM систем

GSM-канал, многие специалисты советуют дублировать сеть, но это дорого. В качестве недорогих активных сигнализаций с функцией регулировки и в ситуациях невозможности использования остальных способов коммуникации, это то, что необходимо.

1.5 Выбор проектируемой системы пожарной сигнализации

В конце концов было выбран GSM-канал так как он соответствует всем требованиям. Все пожарные датчики имеют одинаковое подключение из-за этого было обоим подключении. Важен ко всему еще и светозвуковой оповещатель. За приём и передачу данных отвечает GSM, а за систему и за управление датчиками это задача контроллера структурный вид системы представлен на рисунке 1.7

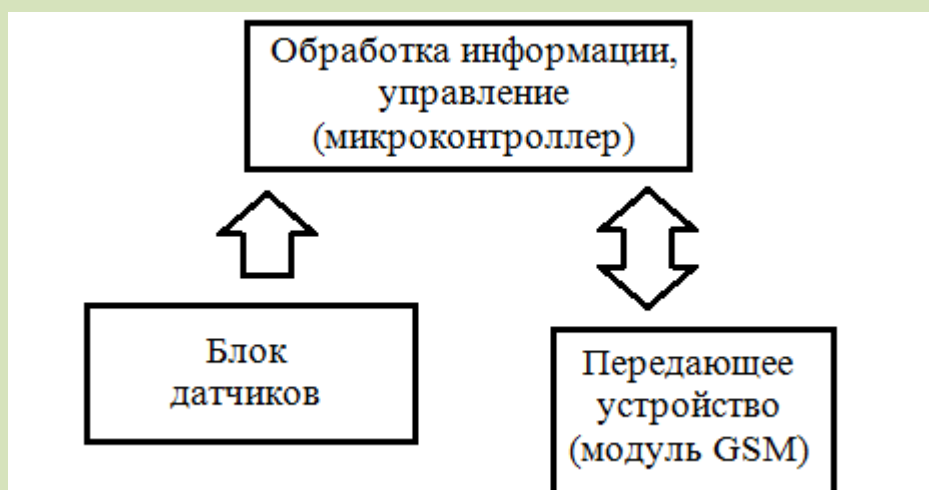


Рисунок 1.6 – Структурная схема устройства

2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

2.1 Выбор контроллера

Мозгом нашего проекта будет контроллер, который будет руководить целой системой, и еще несколько задач. Этот контроллер построен на подобии RISC и их не надо дешифровать или наоборот, что этот проект сокращает стоимость оборудования. Прошивка не нуждается специального, замысловатого не простого оборудования. По сравнению с другими аналогами, одним из отличительных признаков AVR является то, что он оснащен, многие провинции особенно чувствуют это в ATmega из-за своего выбора и своих друзей в семействе AVR. Платформа ардуино называют в просто народе конструктор, имеет большую область применения и как игрушки или же настоящих сложных многоуровневых систем которые работают самостоятельно.

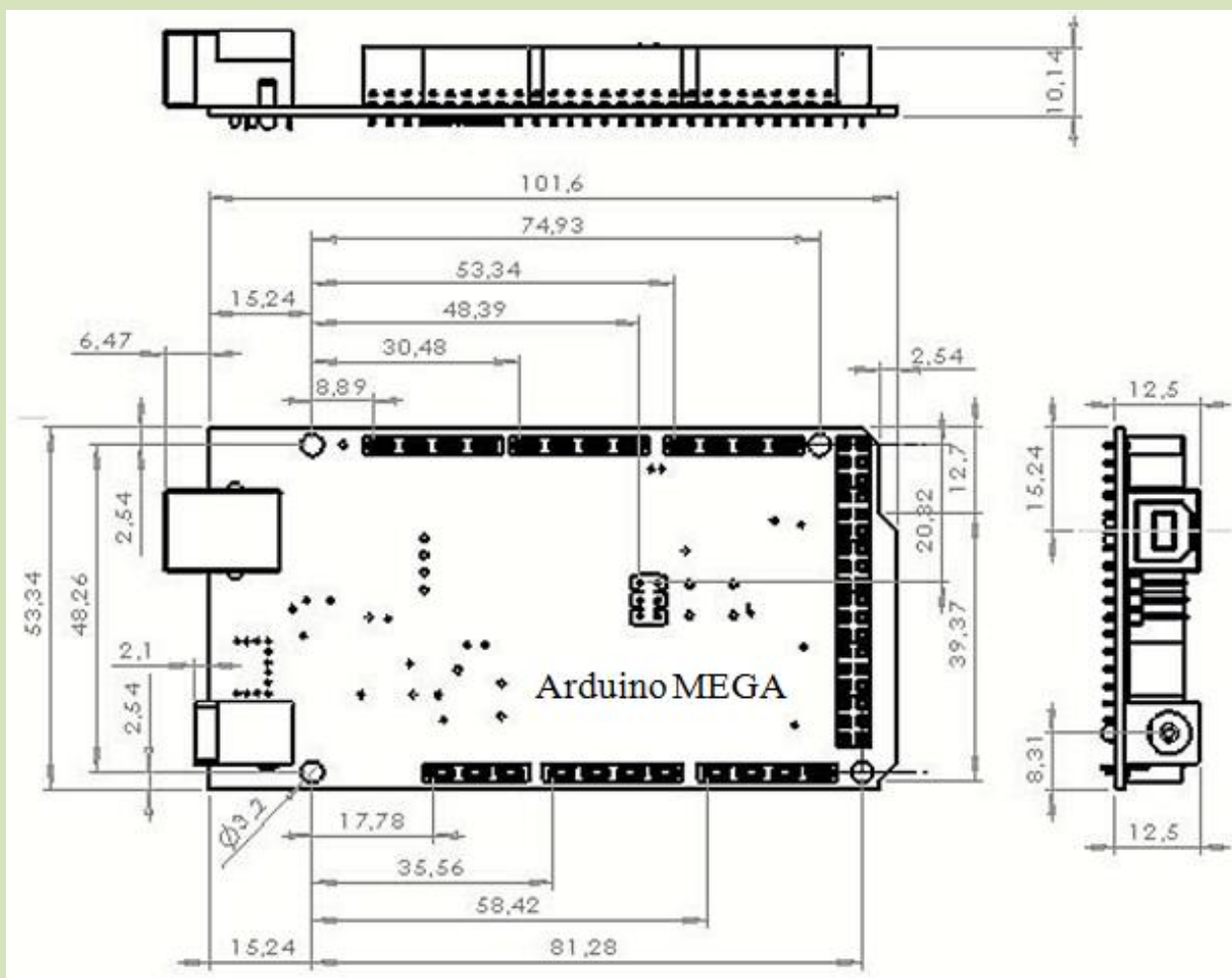
Arduino идеально подходит для этой цели. Чтобы сделать самые передовые примеры, просто выберите из обширной системы с другим контроллером, рядом портов, источником питания и другими свойствами, чтобы разобраться в своих собственных задачах и проблемах.

В целом, это то, что доступно на контроллерах ATmega, и их режимы более 30, особенно модели ATmega8, ATmega17, ATmega178, ATmega338P, с) package (тара) – тип осуществления здания микроконтроллера с предписанием единого числа заключений Таблица 2.1 – Сравнительная таблица микроконтроллеров ATmega

Параметры	Микроконтроллеры ATmega					
	2560	1280	328P	168	16	8
flashROM, Кбайт	356	128	34	17	17	9
еeprom, Кбайт	5	5	2	0.6	0.6	0.6
RAM, байт	8269	8256	2548	1025	1025	1025
I/O	87	87	24	24	33	25

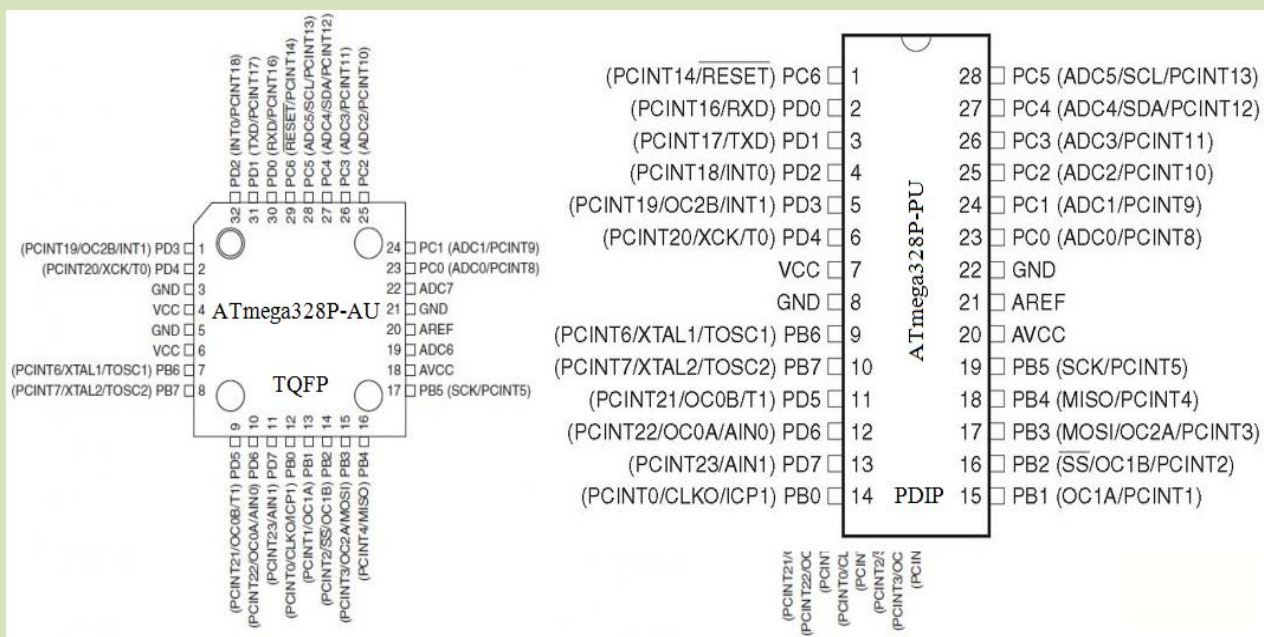
frequency, МГц	16	16	20	20	16	16
Vcc, В	1.8–5.5	1.8–5.5	2.7–5.5	1.8–5.5	2.7–5.5	2.7–5.5
Timer(s) 16 bit	5	5	2	2	2	2
Timer(s) 8 bit	3	3	3	3	3	3
PWM	13	13	7	4	5	4
RTC	+	+	+	+	+	+
SPI	1	1	1+USART T	1+USART T	1	1
UART	5	5	1	1	1	1
AD	17	17	9	9	9	9
Ext. Int.	33	33	25	27	4	3
Package	TQFP 200	TQFP 200	TQFP32 PDIP29	MLF 32 PDIP 28 TQFP 34	MLF 44 PDIP 40 TQFP 45	MLF 32 PDIP 28 TQFP 32

Проведя тестирование по таблице 2.1 и взглянув на свойства контроллеров ATmega 2560 и ATmega 1280, которые незначительно отличаются по характеристикам друг и друга только размером энергонезависимой памяти, можно отметить, что поэтому они считаются флагманскими продуктами этой линейки контроллеров. Arduino Mega построен на базе ATmega 2560 и ATmega 1280 с полным набором Arduino, содержит наиболее важные не только промышленные свойства (всего 1 цифровой режим с 54 портами), но и масштаб, наиболее окончательную форму, содержит размеры 16,16 в 5,3 см (изображение 2.1), что является достаточным. Эта высокая вероятность и размер этой карты считаются очень большими для целей этого плана; аналогичное количество портов и объем памяти не требуется, поэтому любимый человек не будет работать, потому что он очень красивый и огромный.. Другие микроконтроллеры на теоретическом уровне сочетают в себе важные особенности. Однако было бы желательно выделить ATmega 328P в этой популярной и часто используемой категории микроконтроллеров..



Изображение 2.1 – Размеры платы Arduino Mega

По иной причине лучше выбрать сам ATmega 328P, а не только ATmega 328, все без исключения дифференцированы, основной из которых является снижение энергопотребления, которое материализуется. благодаря использованию технологических процессов *rhoPower* индикатор «P» этого местоположения. В качестве другого примера, этим блоком реализации контроллера с преимуществом ATmega 328P являются PDIP и TQFP (рисунок 2.2). Еще один пробел отталкивается от этого места, ATmega 328 не может быть реализована в пакете TQFP, это подразумевает, что 328 328 sport немного больше, чем 328P. Контроллер пакета PDIP из-за полезных результатов этой схемы ограничен несколькими ветвями. Кристалл пакета PDIP имеет 28 выводов, а TQFP имеет ТРИДЦАТЬ ДВА в своем собственном порядке.

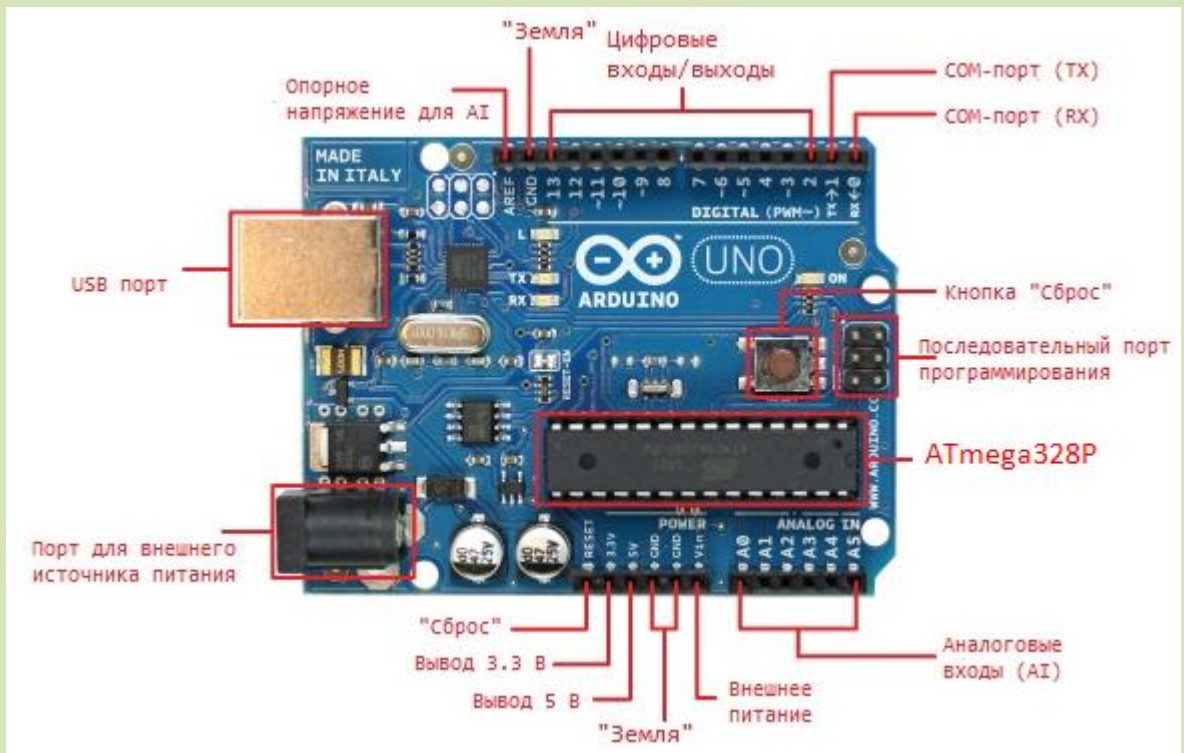


Изображение

2.2 – ATmega 328P в TQFP и PDIP исполнении

Как и прежде, их было больше, в базе 328 - спорт, созданный Arduino UNO. Arduino UNO (изображение 2.3) - это хорошо известный тип. Во многих Arduino, когда он однажды подключился к этой палатке, любимый человек очень уравновешен, содержит по крайней мере то, что бесполезно, но это все, что может понадобиться для реализации планов, имеет (в относительной таблице 2.2 указаны основные свойства).

UNO характеризуется целостностью преднамеренного обучения расширению своего «шилдовского» платка с помощью уникальной электрической цепи, реализованной на печатных платах, позволяющей свободно подключать держатель соединителя к Ардуинка, различные приспособления и руководство обеспечивают, например, LCD, GSM-узел, для подключения к сети. В зависимости от задач, можно легко слепив «бутерброд» из контроллера и плат увеличения получить законченное и готовое к использованию устройство. К примеру, на рисунке 2.4 показана связка из контроллера и плат расширения, впоследствии которым дозволено управлять светодиодным освещением через интернет.



Изображение 2.3 – Arduino UNO

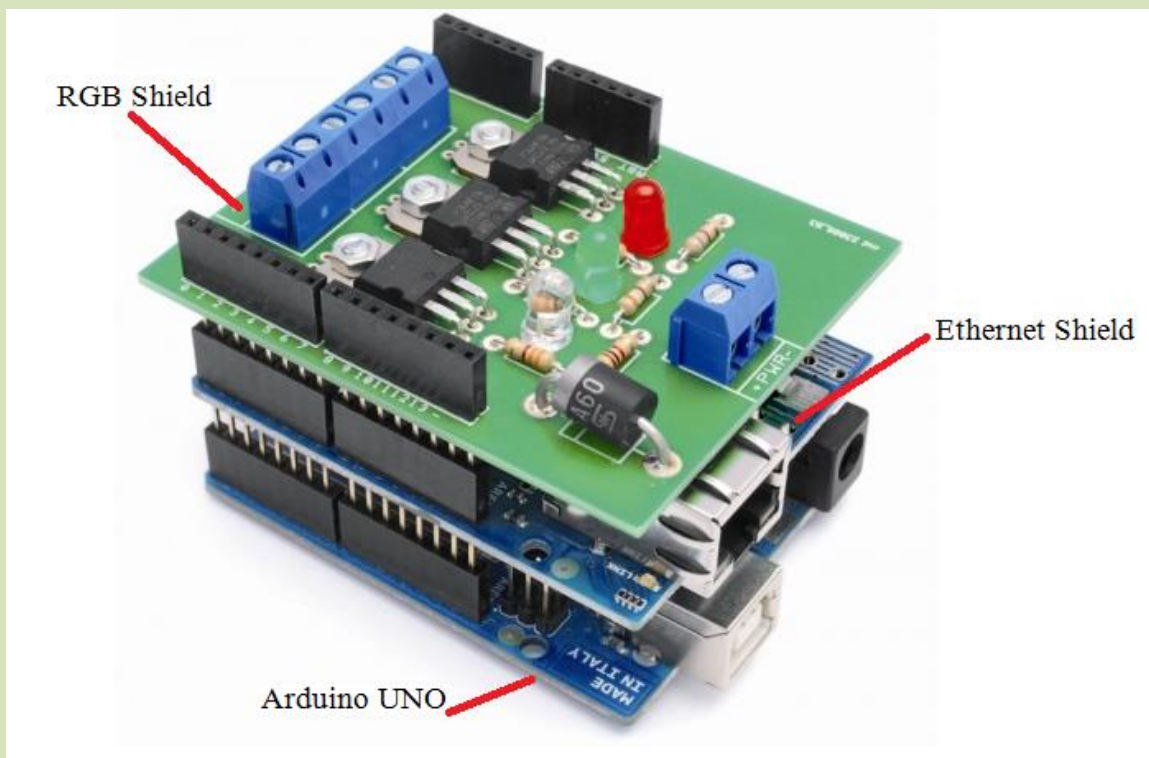
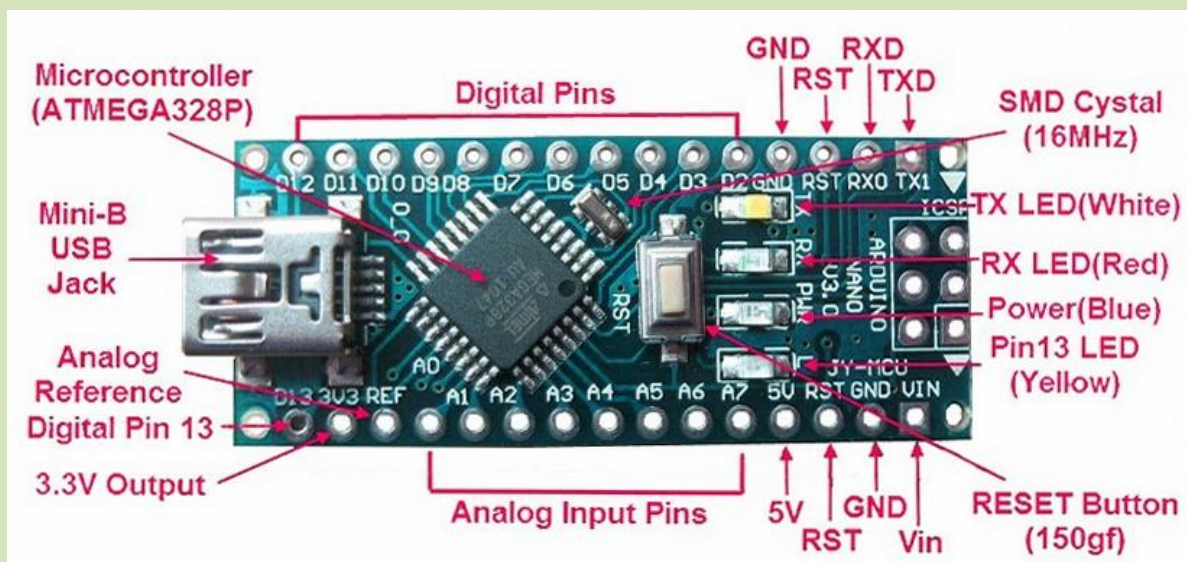


Рисунок 2.4 – Пример применения в Arduino UNO плат расширения Arduino Nano (рисунок 2.5) еще один из Arduino на ATmega 328P, его характеристики также показаны в таблице 2.2.



Картина 2.5 – Arduino Nano

Таблица 2.2 – Сравнительная таблица характеристик Arduino UNO и Arduino Nano

Характеристики	Arduino UNO	Arduino Nano
Микроконтроллер	ATmega328P	ATmega328P
Корпус микроконтроллера	PDIP	TQFP
Рабочее напряжение, В	5	5
Входное напряжение (рекомендуемое), В	7-12	7-12
Входное напряжение (предельное), В	6-20	6-20
Цифровые входы/выходы	14 (из них 6 могут использоваться в качестве ШИМ выходов)	14 (из них 6 могут использоваться в качестве ШИМ выходов)
Аналоговые входы	6	8
Максимальный ток одного вывода, мА	40	40
Флеш-память, Кбайт	32, из которых 0.5 используются загрузчиком	32, из которых 2 используются загрузчиком
ОЗУ, Кбайт	2	2
EEPROM, Кбайт	1	1
Тактовая частота, МГц	16	16
Размеры, см	6.9x5.3	4.2x1.8

Сравнивая характеристики Nano и UN, становится ясно, что они принципиально не отличаются, и это неудивительно, потому что один и тот же микроконтроллер лежит в основе. Отличается только реализация: для контроллера Nano контроллер находится в пакете TQFP, поэтому его 2 аналоговых входа больше по сравнению с пакетом UNO, который немного больше, чем полная карта Nano. Согласно конкретному объекту Arduino Nano, он считается абсолютным в соответствии с функциональностью подобия ООН из-за вычитания, низкого уровня громкости, отсутствия разъема для безусловного внешнего питания, безусловного с возможными параметрами),

А для целей взаимодействия вместо одного кабеля Москва использовалась возле mini-USB. Смотрите с уверенностью и без исключения исключительно, что «щиты», необходимые для создания Организации Объединенных Наций, никоим образом не совместимы с Нано, потому что существуют уникальные обвинения, но их выбор и разнообразие не так широко, как в ООН. Таким образом, в конце концов, очень выгодное размещение ножек Нано, благодаря которому можно свободно вводить или паять его в образцовый платеж.

В то время как Arduino UNO обладает превосходными многофункциональными свойствами, необходимы отличные типы, но если есть требования к уплотнению с аналогичным списком возможностей и шарф расширения Arduino Nano не имеет идеального разрешения это также более экономично.

В связи с этим из-за собственных данных, масштаба и стоимости было решено использовать Arduino Nano, эта платформа очень подходит для реализации самых требовательных планов и стандартов. опытный.

2.2 Выбор GSM модуля

Узел GSM, требуемый в предполагаемой организации связи в этом случае, предназначен для передачи опасений сигнала и управления всей текстурой через канал межсетевого соединения. Поэтому было решено выбрать в отрасли промышленности компанию SIMCom, организацию производственного и исследовательского сектора LTI, UMTS, EDGE, GPS-модули, GPRS, GSM, модемы, терминалы. один из главных. В 2015 году количество электрических компонентов считается непропорциональным фаворитом в соответствии с внедрением модулей M2M (взаимодействие машина-машина) с использованием абсолютно всех устройств. совы клеточных сетей. Модули, окружающие логотип этой компании, широко используются в понятиях оплаты, телеметрии, прогнозирования, защиты и т. Д.,

Где необходимо использовать беспроводные каналы. GSM-модули этой компании являются одними из самых известных благодаря результату

владения, передачи данных и стоимости. Это серии SIM900 и SIM800. SIM900 и SIM800 являются очень недорогими модулями GSM / GPRS (рисунки 2.6 и 2.7). В таблице 2.3 представлены основные характеристики этих модулей. Их корпус небольшой и имеет очень общий форм-фактор с концевыми контактами, что снижает и снижает затраты на установку. Сиденья этих модулей совместимы, хотя их размеры немного отличаются. Достаточно отметить что, на одной программной и аппаратной платформе образованы все модули данной серии, отличаются лишь функциональными своеобразиями, но все способны реализовывать стандартный набор функций, таким как SMS, CSD звонки, голосовое соединение и др. Хорошо, что большинство AT-команд (созданных компанией и связанных со стандартом GSM 07.07, 07.05) используются в этих модулях для настройки отдельных функций управления, работы со стеком (TCP / IP).) и т. д. аналогичны и взаимозаменяемы. с помощью которого их проще настраивать и работать с ними, ведь поработав с одним модулем и изучив AT-команды, можно с доступностью перейти на другой не тратя время на вторичное обучение, это говорит о их универсальности. SIM900 и SIM800 поддерживают протоколы FTP и HTTP, в них также встроен DTMF – декодер, который желателен для достижения поставленной задачи проектируемой системы, чем не может похвастаться продукция многих схожих производителей, в данном ценовом сегменте, единстве для SIM900 данные функции достижимый только в индивидуальной прошивке расширяющей функционал. SIM800 может обеспечить намного более высокую скорость загрузки, чем SIM900, благодаря поддержке класса GPRS 12 с несколькими слотами, а также имеет интерфейс с импульсной кодовой модуляцией (PSM), используемый для оцифровки сигналов. аналог..Более новая SIM800, отличие от ее типа, конечно, невелика и заключается в посредственности, ее функциональность расширила многие специальные функции, для которых требуется версия прошивки SIM900, доступная в SIM800, Эту платформу нельзя отрицать, SIM900 постепенно начала сниматься с производства, и рекомендации производителя SIM800 заменили ее.

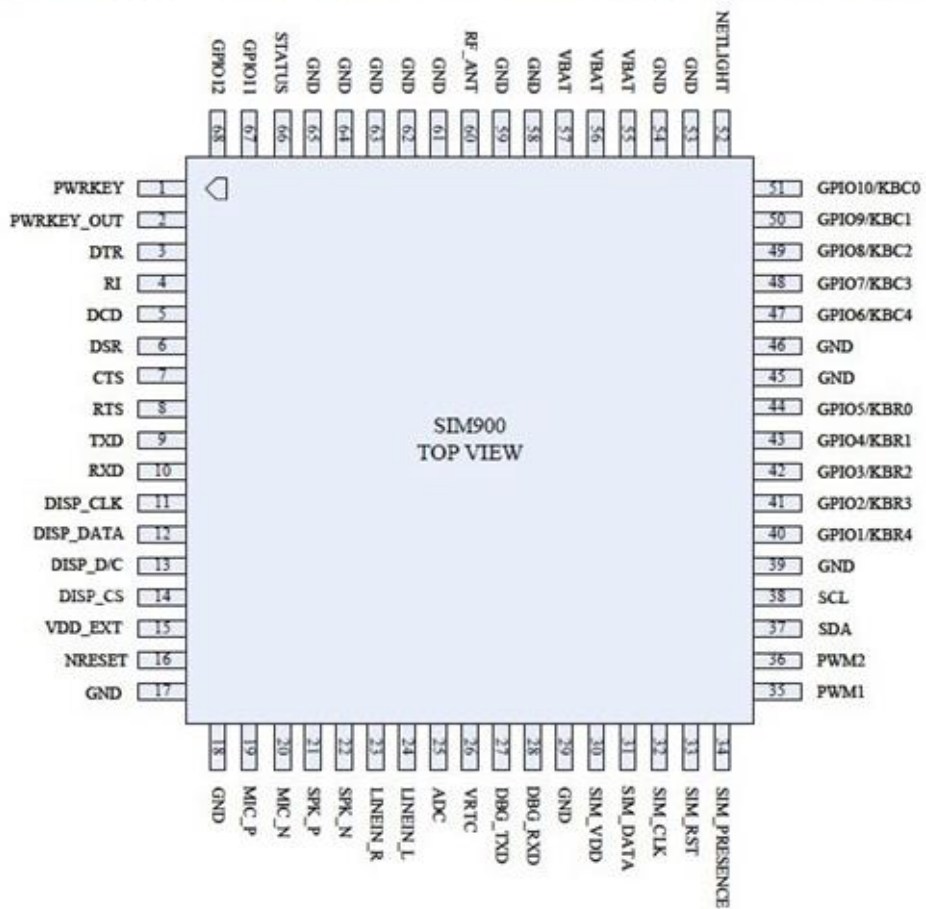
Вид 2.3 – Характеристики SIM900 и SIM800

Характеристики	SIM600	SIM700
Диапазон GSM, МГц	860, 800, 1700, 1800	750, 900, 1900, 1600
Класс передачи данных GPRS	multi-slot class 13,9	multi-slot class 13
Соответствие стандарту GSM	фазы 2/2+	фазы 2/2+
Класс мощности	5(2 Вт в диапазонах 750/ 900 МГц), 1 (1 Вт в диапазонах	5 (2 Вт в диапазонах 750/ 900 МГц), 1 (1 Вт в диапазонах

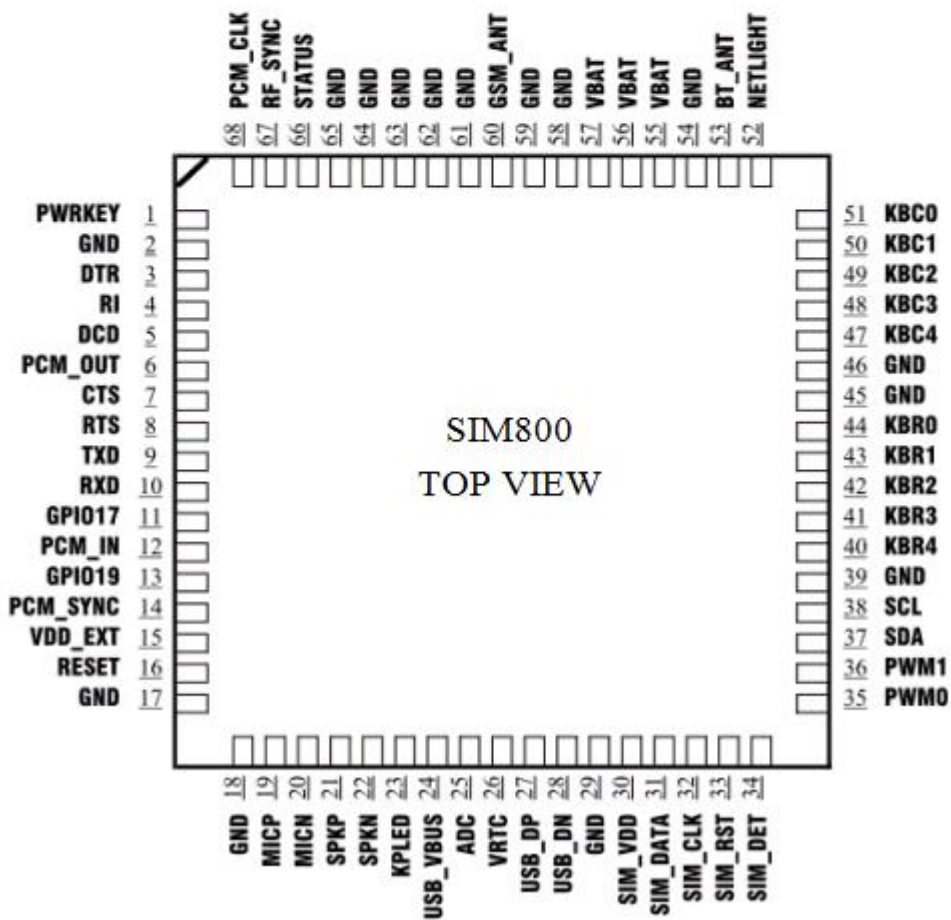
	1800/1900 МГц)	1800/1900 МГц)
Масса, г	6.3	3.15
Аудиокодеки	HR, FR, EFR, AMR, подавление эха	HR, FR, EFR, AMR, подавление эха
CSD кбит/с	до 15.5	до 15.5
Встроенный стек	TCP/IP, UDP/IP	TCP/IP, UDP/IP
Протоколы HTTP и FTP	Мы видим их в более обширной баз прошивке	доступны в базовой прошивке
Декодирование DTMF-тонов	Видны в дополнительной, расширенной прошивке	доступны в базовой прошивке

Продолжение таблицы 2.3

Характеристики	SIM900	SIM800
Интерфейсы	USB, UART	USB, Bluetooth, PCM, 2*UART
Напряжение питания , В	3.1- 4.7	3.5- 4.5
Рабочий температурный диапазон, °C	от -40 до +90	от -40 до +85



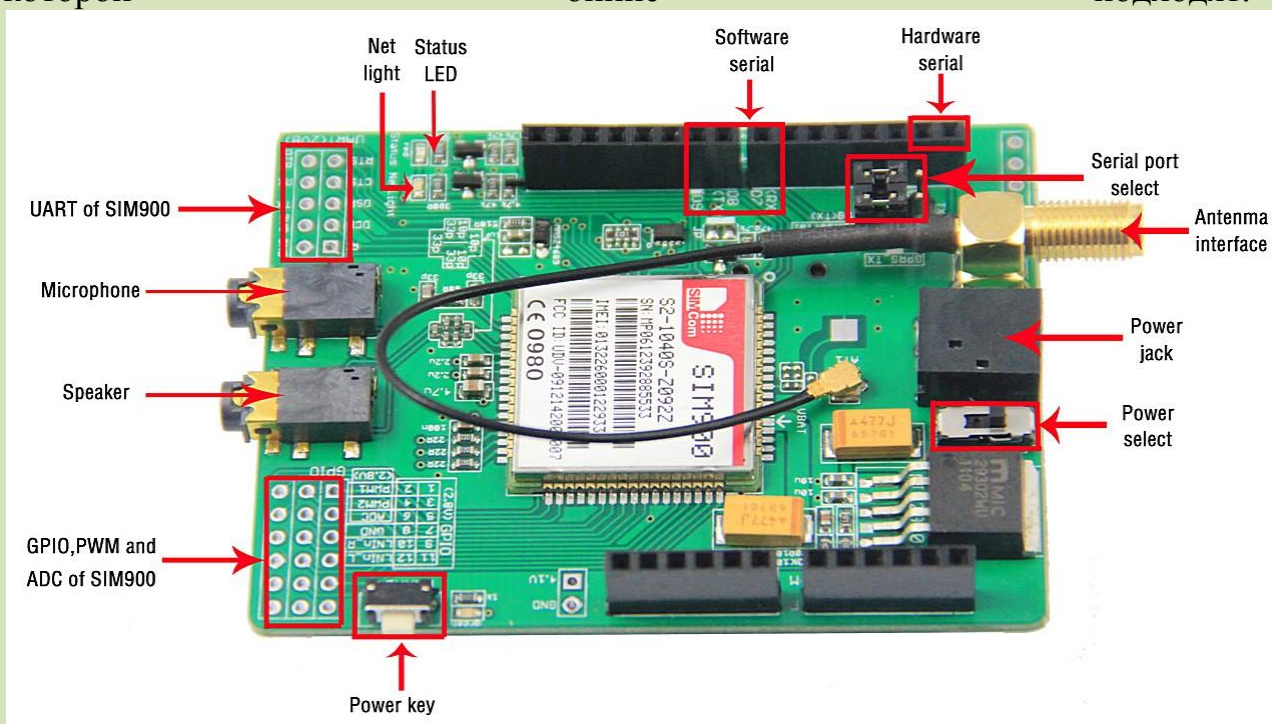
Изображение 2.6 – GSM модуль SIM900



Изображение 2.7 – GSM модуль SIM800

Изготовители программного и аппаратного обеспечения станут расширять и расширять активные способности и расширять спектр товаров, потому что покупатели данных товаров предъявляют всевозможные запросы к системам, которые они намереваются применить, а еще к разным денежным функциям, а еще к модулям серии 900, в частности SIM900, SIM900A, SIM900R, Есть 900 серийных модулей, этих как SIM800R, SIM900, SIM900-DS, SIM900E, SIM900B, SIM900TE-C и 800 SIM800S, SIM800C,

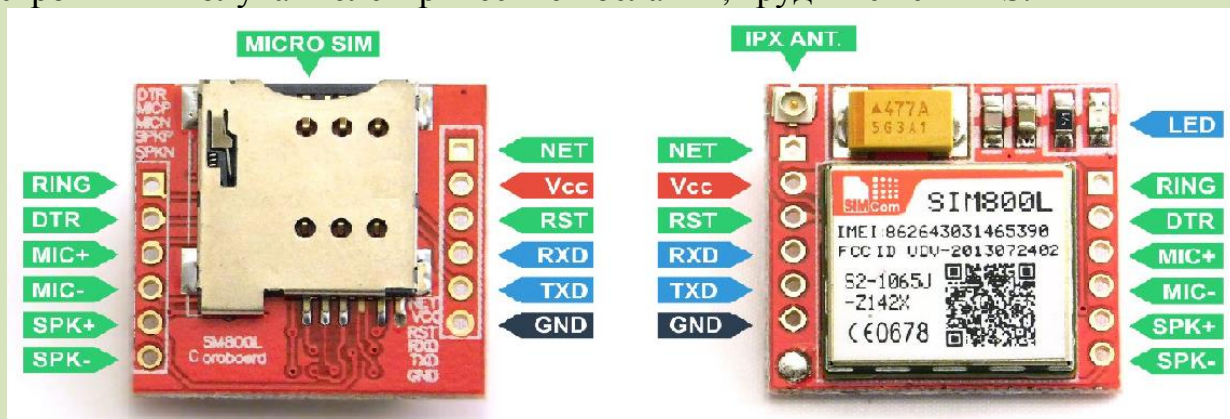
SIM800C, SIM800L. Модули выделяются не лишь только чертами и стоимостью, но и ареалом нашей планетки, для которого они предусмотрены для работы, в следствие этого SIM800A был сотворен нарочно для сотовых сеток азиатских государств, это идет по стопам принимать во внимание, в неприятном случае, в случае если модуль готовит не подходит для вашего ареала, для вас будет необходимо порознь задать вопрос ещё раз, и данная вероятность находится в зависимости от заводской версии прошивки, в случае если она завершается цифрами 64, ее возможно поменять, а в случае если 32 нет, это бессодержательная растрата средств модуль ни разу не станет региться в сети. Для Arduino UNO на базе данных модулей сотворено некоторое количество версий платок расширения (рис. 2.8), они имеют удовлетворительную реализацию модулей, есть нормальные 3,5-мм микрофонные и динамические входы, некоторое количество разъемов для антенн различных типов, Включение и работа с ними не вызывает затруднений, минусом данных платок считается высочайшая стоимость, гигантские габариты, а для созданного прибора было принято решение применить Arduino Nano, с которой онине подходят.



Изображение 2.8 – Плата расширения с GSM модулем SIM900

Необходимыми функциями и для занимания меньшего места предоставленного плана владеет SIM800L (рисунок 2.9), он довольно небольшой, радиодетали выполнены в smd виде, его габариты совместно с разъемами под антенну и ножки, а еще место под сим карту (для сокращения объема применяется то что держит для mini-SIM) оформляют 2.5 на 2.5 см.

Потенциал SIM800L довольно добрый, мануал с AT-командами для него около трехсот страничек, не все все его способности на предоставленной платке не проданы, допустим на нем нет вывода под ножки для регистра дабы не скидывалось время модуля при выключении получения энергии, выводы под FM телерадио, клавиши, сирену и др., реализованных в собственную очередь вероятностей для предоставленного плана довольно и в возможности его становления в в придачу прошивка от завода разрешает применить производство с Web и FTP базами, PING, тон генератор, GSM показа местоположения при поддержке базисных станций, возможно строчить и получать электрические послания, трудиться с MMS.



Изображение 2.9 –GSM модуль SIM800L

Есть разъемы для антенны IPEX, еще есть порт, в который вы сможете элементарно припаять антенну или же кабель, который станет исполнять собственную роль. Из досадного для вас надо сверить закономерные значения, вследствие того собственно что ему надо 2,8 В, а в Arduino, как вы понимаете, 5 В, в случае если вы включите прямой модуль к поочередному порту, модуль сообщает «OVER-VOLTAGE» и отключается в кое-каких случаях это включится, но сквозь кое-какое время не получится, закончит регистрацию в сети и начнет прогреваться; это возможно излечить лишь только подменой модуля. Ножки модуля находятся на этом расстоянии, собственно что вы не можете воткнуть его в макет или же макет. Собственно что касается блока питания, то он достаточно капризный; каждое аномалия от общепризнанных мерок приводит к его перезапуску, как раз данной модели потребуется мощность в спектре от 3,7 до 4,2 В; Есть снижение напряжения, в следствие этого нет надобности ставить усилие на больше невысоком уровне 3,7 В. Изготовитель в руководстве советует ставить вспомогательный электролитический конденсатор емкостью 1000 микрофарад ближе к конечностям модуля, дабы убавить снижение напряжения. А в остальном это довольно не плохо. Для индикации наличествует алый диодик, с поддержкой которого вы сможете квалифицировать, отыскан ли модуль и зарегистрирован ли он в сети, он довольно нередко и активно мигает при подаче питания и

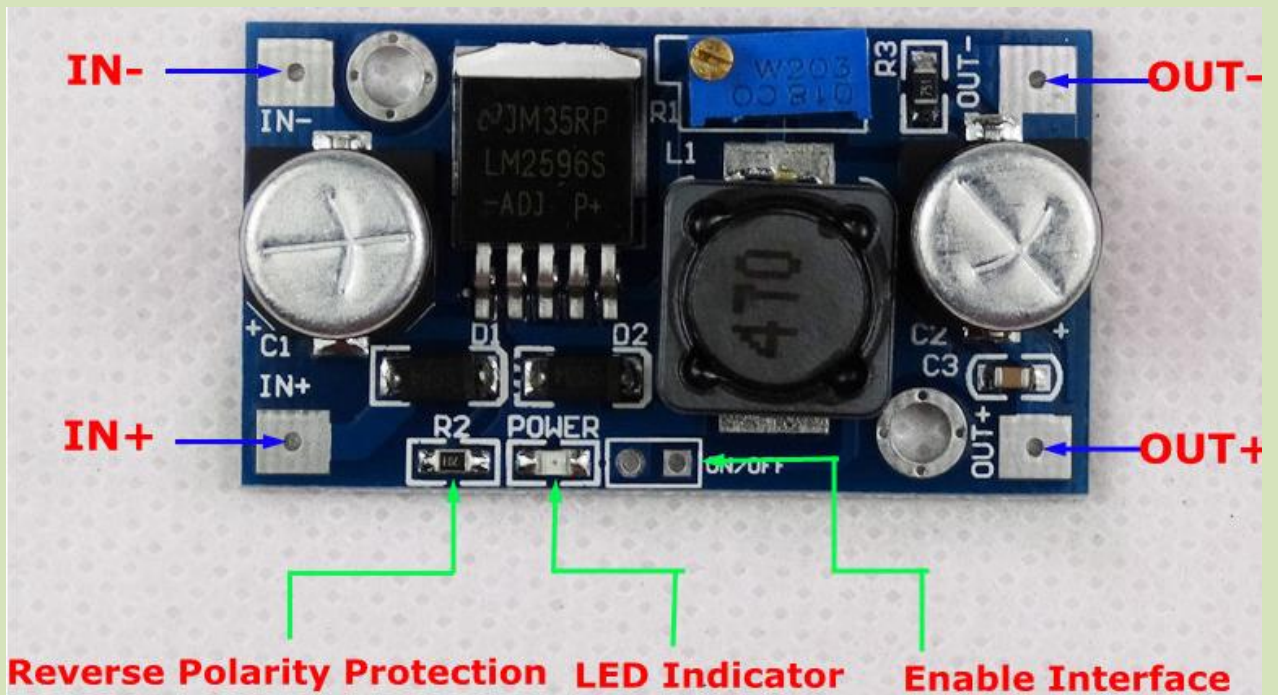
впоследствии его регистрации раз один в некоторое количество секунд. Проблема включения к контроллеру по причине различных закономерных значений принимается решение с поддержкой делителя напряжения, к примеру с резисторами, 1 и 1.2 кОм (формула 2.1):

$$V_{\text{вых}} = V_{\text{вх}} \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 5\text{В} \frac{1200\text{Ом}}{1000\text{Ом} + 1200\text{Ом}} = 2.7\text{В}, (2.1)$$

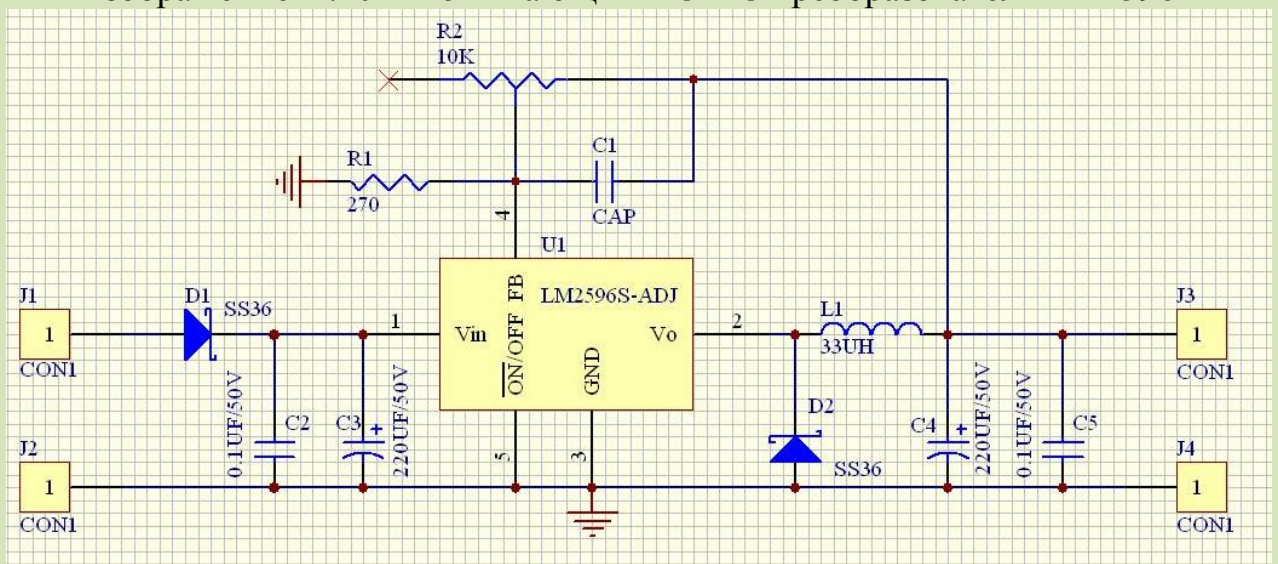
Все спроектированное прибор станет кормиться от 12 В, и потому что данному модулю GSM потребуется размеренное стол в маленьком спектре напряжений, было принято решение применить понижающий преобразователь неизменного тока в микросхему LM2596 (рисунок 2.10), данный преобразователь содержит Размашистый спектр входного напряжения от 3,2 до 40 В, ключевое, собственно что входное усилие приблизительно на 2 В более, чем на выходе, очень максимально дозволанный ток до 3 А, а еще содержит высшую эффективность. В таблице 2.4 приведены главные свойства сего преобразователя. Схема сего преобразователя показана на изображение 2.11.

Таблица 2.4 – характеристики понижающего DC-DC преобразователя

Характеристики	понижающий DC-DC преобразователь LM2596
Входное напряжение, В	3.2 -40
Выходное напряжение, В	1.3-75
Наибольший уровень шумов, мВ	60
Выходной ток, А	номинальный 1.5, предельный 3
Частота преобразования, КГц	150
Рабочий температурный диапазон, °С	от -40 до +85
КПД, %	до 92
Размер, мм	44 x 21 x 15
Вес, г	12



Изображение 2.10 – Понижающий DC-DC преобразователь LM2596



Изображение 2.11 – Схема понижающего DC-DC преобразователя

Сверху него установлен переменный резистор, с его поддержкой уточняется важное выходное усилие, которое стабилизируется с поддержкой ШИМ-генератора, размещенного в микросхеме LM2596 (его частота постоянна), который изменяет пролетарий цикл импульсов. Изнутри микросхемы располагается мощнейший транзистор, который или всецело не закрыт, или прикрыт, данный транзистор воплотит в жизнь переключение питания, а по причине его режимов работы в раскрытом состоянии по причине невысокого сопротивления нагрев довольно мал, а в замкнутом состоянии - не есть вообще, например как ток не проходит

сквозь него. Не считая такого, внедрение диодов Шоттки еще приводит к тому, собственно что они буквально не греются, потому что на диодах Шоттки имеется маленькое снижение напряжения, по причине чего эффективность гарантируется.

2.3 Организация питания системы

В системах пожаротушения одной из их ведущих задач считается организация бесперебойного электроснабжения; для данной системы было принято решение применить блок питания, который конвертирует переменное напряжение сети 220 В в систематическое напряжение 12 В. Напряжение 12 вольт было выбрано по причине того, собственно что контроллер имеет возможность питаться этим напряжением, которое рекомендовано для него, например как основная масса защитных датчиков, применяемых в всевозможных системах, пользуются напряжением 12/24 вольт или же в спектре от 9 до 16 В, значит, 12 В считается наилучшим для данной системы и разрешает применить детекторы и органы управления всевозможных изготовителей, потому что практически все имеют вероятность включения к 12 В. Энергопотребление всей системы невелико и имеет возможность быть ограничено источником питания 12 В, 1 А, которого станет больше чем довольно, но, потому что модуль GSM имеет возможность потреблять до 2 А в пике, было принято решение применить ключ питания. способен доставлять ток для размеренной работы и надежной работы. 2А (рис. 2.12).

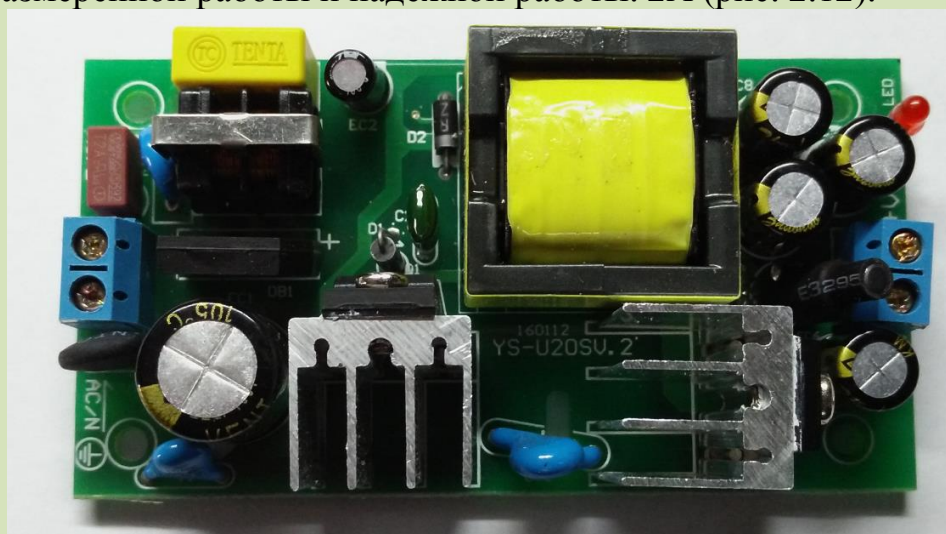
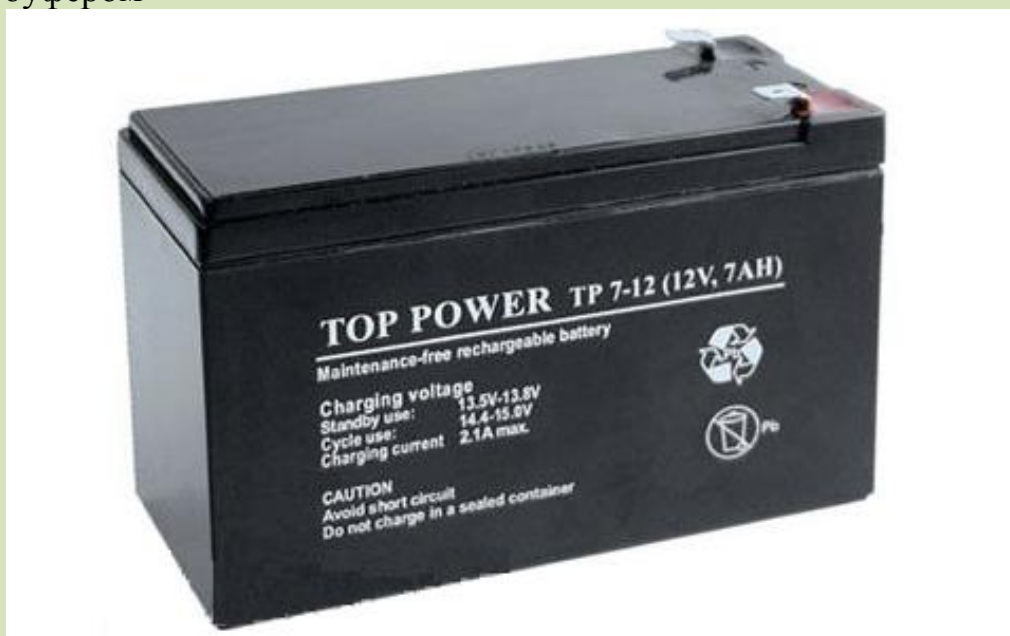


Рисунок 2.12 – Блок питания 12В, 2А

Запасное питание еще довольно принципиально для систем сего на подобии, потому что в качестве альтернативного источника питания в случае сбоя питания была взята свинцово-кальциевая батарея. Батареи сего на подобии обширно применяются в системах безопасности и иных системах такового на подобии, это связано с тем, собственно что они не лишь только имеют неплохие свойства, но и имеют все шансы трудиться в буферном

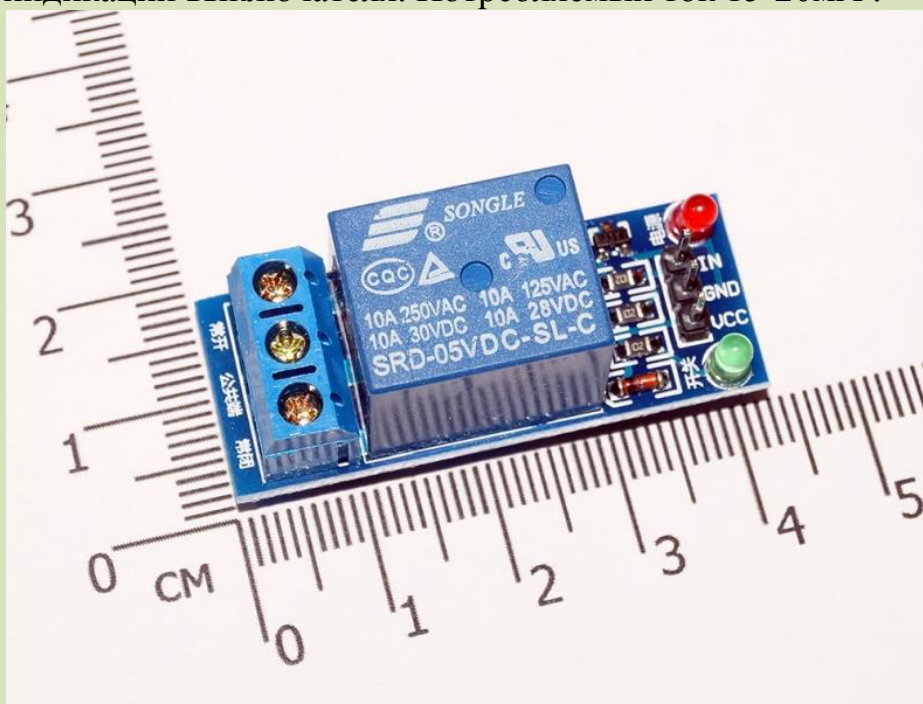
режиме. В данном режиме работы аккумулятор каждый день располагается под конкретным напряжением, когда ведущее стол пропадает, оно разряжается до нагрузки, а впоследствии возникновения главного аккумулятора оно вновь заряжается, эти батареи имеют все шансы оставаться и трудиться в данном режиме во время целый срок службы. Аккумулятор был избран TOP POWER 12В, 7Ач (рис. 2.13), например как он считается неплохим адептом сего оснащения как по качеству и производительности, например и по стоимости. Его наибольший зарядный ток оформляет 2,16 А, а усилие в буферном режиме располагается в спектре 13,5-13,8 В, его не надо поддерживать для всего. Вместимость выбирается с учетом такого, собственно что отключение главного источника питания не задумано, и нужно гарантировать работу прибора в направлении нескольких часов, до этого чем возобновится подача главного питания.. Для работы в буферном режиме, как уже упоминалось, на аккумулятор надлежит сервироваться усилие от 13,5 до 13,8 В, а потому что система питается от блока питания 12 В, преобразователь неизменного тока нужен лишь только для наращивания сего на подобии. как это было выбрано для модуля GSM. Внедрение повышающего преобразователя разрешает не лишь только буквально ввести усилие в допустимом спектре, но и проворно поменять его в случае применения аккумуляторов иных изготовителей и контейнеров, лишь только при подмене аккумулятора обратите забота на дозволённый зарядный ток, На пути от повышающего преобразователя к позитивному выводу батареи есть переключатель; отключив его, вы сможете применить батареи иных типов (но не заряжать их), для коих работа с буфером невыполнима.



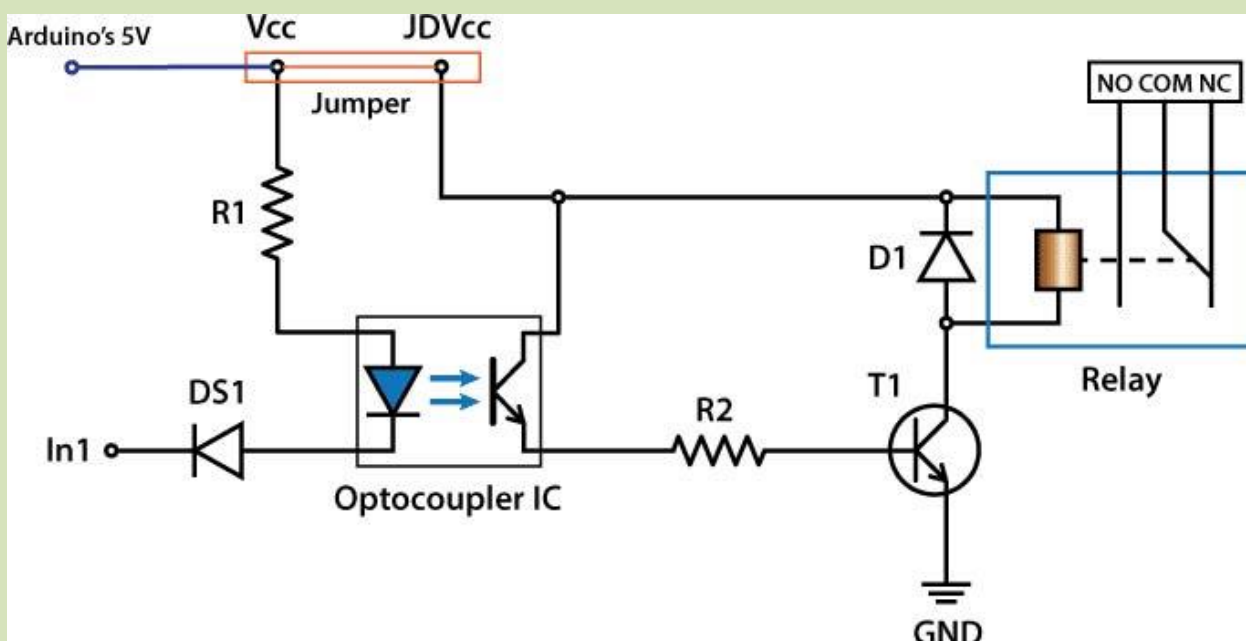
Изображение 2.13 – Аккумулятор TOP POWER 12В, 7Ач

Переключение с главного источника питания на запасной в данном приборе выполняется с поддержкой реле, управляемого микроконтроллером, это заключение связано с тем, собственно что для вас нужно проворно перейти на запасной ключ питания, дабы контроллер и модуль не имели возможность перезапуск, когда усилие падает. Применяя аналоговый вход контроллера, вы сможете отследить каждое аномалия напряжения от требуемого и сделать резвые воздействия для переключения на запас, а когда вы восстановите нужные смысла главного источника питания, переключите систему назад на него. Реле еще применяется для подключения световой и звуковой сирены (Рисунок 2.14).

Релейный модуль, применяемый в данном плане, обязан изолировать канал управления от коммутационной оптопары, схема которого показана на рисунке 2.15, данный модуль совместим с контроллером, например как усилие питания и управления оформляет 5 вольт, коммутируемая мощность это реле 10A 30V DC и 10A 250V AC, содержит раз неплохозакрытый контакт (NO) и раз неплохо разомкнутый (NC), указатели питания и индикации выключателя. Потребляемый ток 15-20мА .



Изображение 2.14 – Модуль реле



Изображение 2.15 – Схема Модуля реле с опторазвязкой

2.4 Принципиальная схема устройства

На изображении 2.16 представлена принципиальная схема включения и взаимодействия составляющих систему которую проектируют , в ее состав заходит надлежащее:

- Arduino Nano с микроконтроллером ATmega328P;
- повышающий DC-DC преобразователь;
- понижающий DC-DC преобразователь;
- модуль реле (2шт.);
- модуль GSM SIM800L;
- светодиоды белые D1-D6;
- диод Шотки D7;
- резисторы R1-R6 220 Ом, R7-R10, R17 10 кОм, R12, R14 1.2 кОм, R13 1 кОм, R15 2.1 кОм, R16 100 Ом;
- кнопки без фиксации K1-K3, и переключатель K4.

Как видно из диаграммы, центральным составляющей считается микроконтроллер, к которому аналоговые и цифровые входы подключены к составляющим, аналоговые входы A0-A5 сего микроконтроллера имеют все шансы применяться в качестве цифровых входов. Для сего довольно записать их как D14-D19 в процессе инициализации программки. Элементарно A2-A5, то есть D16-D19, применяется для отслеживания нажатий кнопок управления K1-K3 и управления RELAY2 для сигнала эхолота, важного для подключения. Управление RELAY1, в собственную очередь, исполняется сквозь 6-ой цифровой вход D6, это реле переключает стол с главного на запасной. На неплохо закрытый контакт (NC) RELAY1 сервируется 12 вольт от источника питания, он уже запитывается от прочий системы, а батарея

подключена к неплохо разомкнутому контакту (NO) сего реле. Когда усилие падает, микроконтроллер переключается меж контактами. ключ бесперебойного питания. Снижение напряжения главного источника питания контролируется аналоговым портом А6, на который сервируется усилие источника питания сквозь ограничивающие резисторы R14, R15. Мощность самих реле реализуется с поддержкой Arduino, а вернее с его выходом до 5 В неизменного тока. Для подзарядки стол от главного блока подключается к позитивному выводу батареи сквозь повышающий преобразователь. Перемычка К4 размещена меж преобразователем и аккумулятом, собственно что разрешает выключить от зарядки или же применить иные батареи, еще наличествует диодик Шоттки D7, дабы предупредить попадание на аккумулятор напряжения на блоке питания и на выходе преобразователя, диодик Шоттки был избран по причине маленького падения напряжения. Усилие, требуемое модулем GSM SIM800L, гарантируется понижающим преобразователем; для согласования напряжения закономерных значений модуля и Arduino выводы TX и RX модуля включаются к входам микроконтроллера D2-D3 сквозь резисторы R10, R11, R12. Индикация состояния системы продана с поддержкой светодиодов, белоснежные светодиоды D1-D4 говорят о активации 1-го из датчиков, алый D5 показывает, собственно что система не поставлена на службу охраны, а зеленоватый D6 напротив. Светодиоды сквозь ограничивающие резисторы R1-R6 напряжением 220 Ом подключены к входам D6-D12 Arduino. Клеммы 1+, 1-, 1С и 2+, 2-, 2С предусмотрены для включения датчиков с питанием 12 В к четырехпроводному кабелю и присутствия реле (NC, NO) собственной цепи, т.е. при срабатывании они размыкаются или же обвить схему, и это в собственную очередь укрепляется дискретными входами D4, D5 в соответствии с этим. В случае если в датчике нет реле, то при обнаружении несоответствия с отмеченными параметрами управления случается перемена смысла напряжения в контуре включения системы, для этих датчиков применяются клеммы 3 +, 3-, находится перемена напряжения по аналоговому входу А0. Для включения герконов клеммы 4 +, 4- и 5 +, 5- зарезервированы для световой сирены, где 5+ подключено к RELAY2. Наружный картина готового прибора показан на рисунке 2.17.

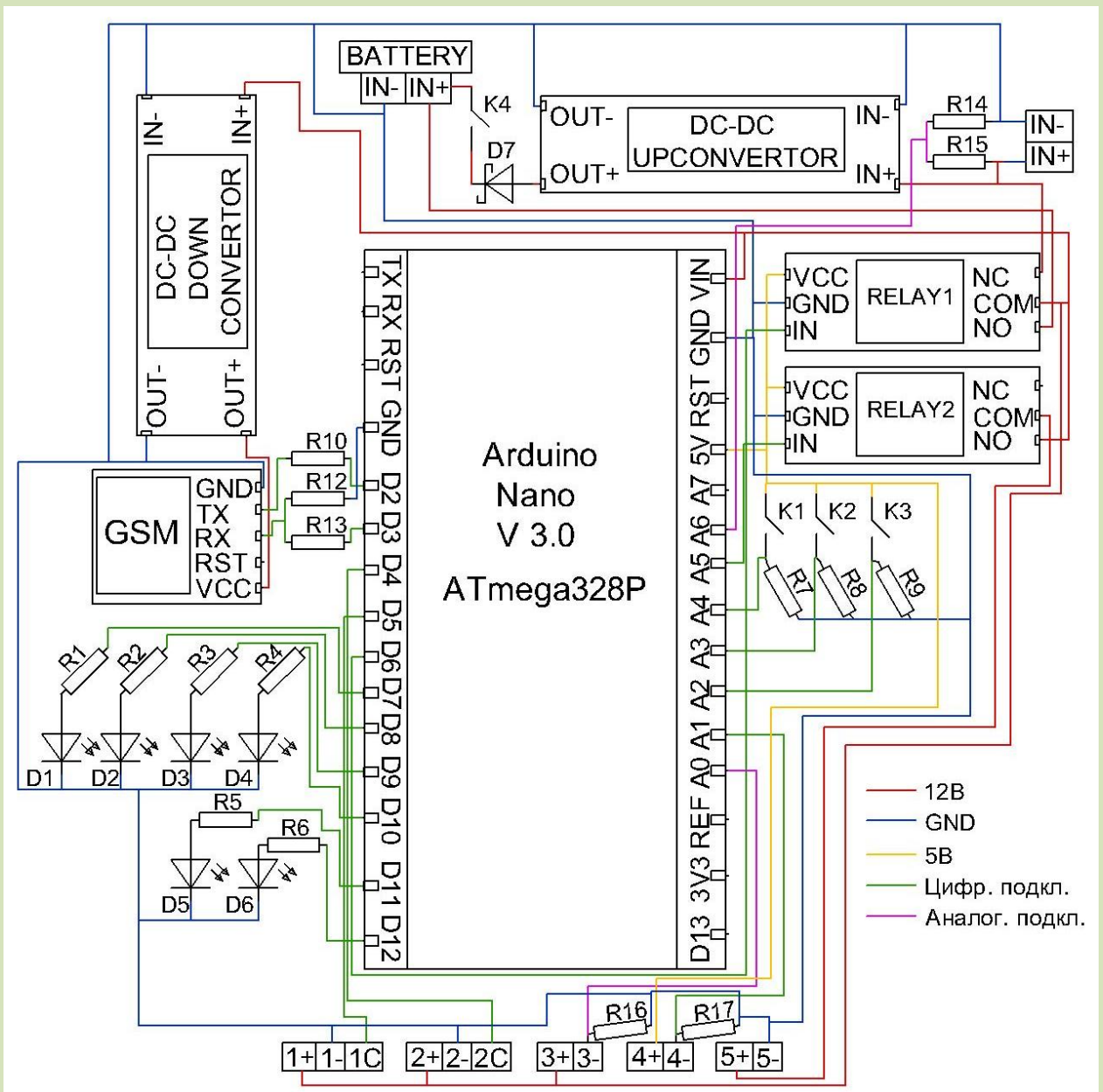
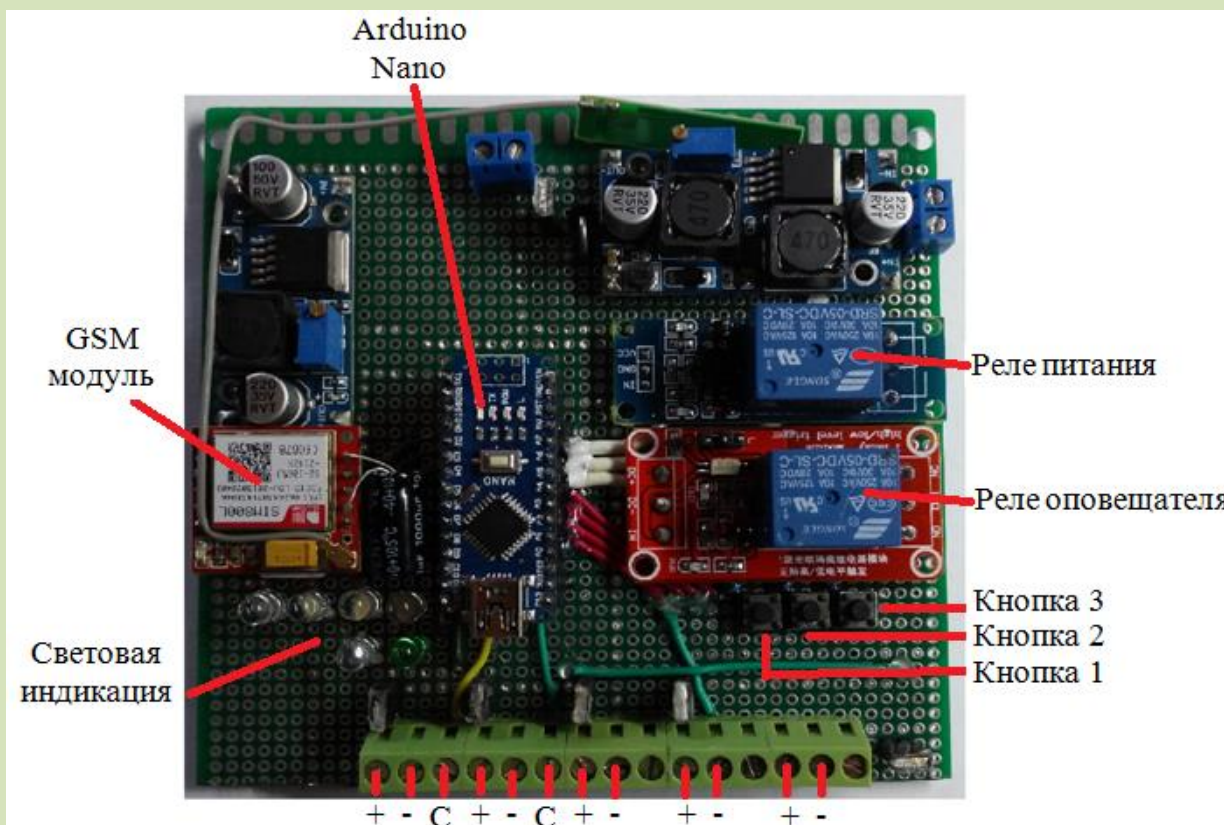


Рисунок 2.16 – Принципиальная схема устройства



Изображение 2.17 – Внешний вид устройства

Все это трудится грядущим образом: когда сервируется стол, алый диодик незамедлительно загорается, сообщая, собственно что система не активирована, и в одно и тоже время начинают моргать белоснежные диоды датчиков D1-D4, детекторы механически калибруются для Сквозь 40 секунд, когда калибровка диодов D1 завершается, загораются на полторы секунды - D4 и угасает с данной точки, система всецело готова к работе; для вас надо лишь только активировать его.. Активация системы, т.е. Постановка на службу охраны исполняется 3-мя методами с внедрением кнопок, SMS-сообщений и композиций сигналов DTMF. В данной системе вполне вероятно одновременное внедрение всех или жечастии датчиков. На приборе есть 3 кнопки, нужные для установления и для того чтобы снять систему с охраны . При нажатии центральной кнопки (кнопка 2) алый светодиод угасает, а зеленоватый индикатор мигает любые полсекунды в направление 30 секунд (время, важное для выхода из комнаты впоследствии активации системы). Сквозь 30 секунд зеленоватый светодиод зажжется каждый день, и в данном случае система активизируется с внедрением всех датчиков. В случае если нужно применить раз или же некоторое количество датчиков, нужновыполнить и доказать выбор важного датчика. Выбор исполняется с поддержкой кнопки справа (кнопка 3), любой раз, когда она нажимается слева вправо, светодиоды, надлежащие любому датчику, загораются на полсекунды, выбор кнопки 1 (расположен слева):

подтверждается, в то время как светодиод избранного датчика загорается на полсекунды и угасает при неверном выборе / доказательстве датчика, вслед за тем вы сможете сбавить все прошлые доказательства, прокрутив все детекторы до конца (пять раз нажав кнопку 3) и нажатие кнопки 1, когда вся светодиодная лента загорается на полсекунды и отключается, это значит, собственно что предшествующий выбор отложен. Впоследствии выбора и доказательства выбора важных датчиков нужно поставить систему на службу охраны, это случается подобным образом с поддержкой центральной кнопки. В случае если вы активируете или же другим образом взаимодействуете с системой (запрос баланса, выбор номера и т. Д.) С поддержкой SMS-сообщений, для вас нужно выслать отвечающее известие на номер сотового телефонного аппарата GSM-модуля, а при общении с поддержкой вызовов нужно позвонить в систему. номер и сбросить код на клавиатуре телефонного аппарата. Слова извещений и композиции кодовых сигналов приведены в таблице

2.5.

Таблица 2.5 – Слова извещений и композиции DTMF запросов

Запрос	SMS	DTMF
Постановка на охрану	1	#756
Снятие с охраны	0	35*9
Постановка на охрану 1 датчика	on1	2548
Постановка на охрану 2 датчика	on2	55*0
Постановка на охрану 3 датчика	on3	1#23
Постановка на охрану 4 датчика	on4	3*7#
Снятие с охраны 1 датчика	off1	135#
Снятие с охраны 2 датчика	off2	153*
Снятие с охраны 3 датчика	off3	*265
Снятие с охраны 4 датчика	off4	51#7
Сброс	00	785#
Запрос баланса	Bal	*141
Номер1 (по умолчанию)	nom1	*101
Номер2	nom2	*102
Номер1 и номер2	nom12	*112

Впоследствии активации системы и пуска 1-го из датчиков на номер покупателя отсылает SMS-сообщение с указанием датчика, который заметил аномалию от общепризнанных мерок, в то же время врубается световая и звуковая сирена. Дабы не было случаев безграничной отправки СМС и нарушения баланса, численность срабатываний всякого датчика было ограничено 2-мя с перерывом в 20 секунд, в случае если это случилось,

нужно перезапустить детекторы с поддержкой СМС или же вызова. , Входящие телефонные номера проверяются системой, и в случае если они не отвечают обозначенным номерам, они игнорируются и сбрасываются. Извещения имеют все шансы быть высланы на раз или же некоторое количество номеров. По умолчанию задан 1-ый номер, для конфигурации сего параметра нужно применить подходящую комбинацию или же SMS, которые еще перечислены в таблице 2.5.

2.5 Расчет надежности проектируемого устройства

Все в данной системе взаимосвязано , это приводит к что, собственно что если случится что-нибудь или же выхода из строя какого-нибудь из компонент, все приборс выйдет из строя или же не станет трудиться подабающим образом и не может исполнять собственные функции. Дабы квалифицировать надежность системы, нужно корректировать частоту отказов всех составляющих системы, и это будет находится в зависимости от режимов работы оснащения, всевозможных механических воздействий на прибор и все из чего он состоит , температуры рабочей среды. и иные всевозможные факторы; Прибора перечислены в таблице 2.6 [10].

Таблица 2.6 – Интенсивность отказов элементов системы

Наименование	Количество	Интенсивность отказов $\lambda_3, 10^{-6}, 1/ч$
Микроконтроллер	1	0.013
GSM модуль	1	0.12
DC-DC преобразователь	2	0.7
Резисторы	17	0.07
Реле	2	0.25
Конденсатор	1	0.18
Кнопки	3	0.06
Светодиод	6	0.02
Пайка	100	0.01
Диод	1	0.02

Таким образом , для определения надежности системы нужно высчитать среднее время меж отказами (Tср) и возможностью неотказной работы (P (t)). Для сего обусловьте частоту отказов всей системы, добавив частоту отказов всех составляющих с учетом моментов режима работы

$$\lambda_{\text{сис}} = \sum \lambda_3 * K_3, (2.2)$$

где L_3 – коэффициент эксплуатации.

Коэффициент эксплуатации определяется по следующей формуле:

$$L_3 = L_1 * L_2 * L_3, (2.3)$$

где L_1 – условия эксплуатации (для помещения $K_1=2$);
 L_2 – коэффициент влияния вибрации (для стационарного устройства $K_2=1$);
 L_3 – коэффициент влияния атмосферного давления (для помещения $L_3=1.4$).

Коэффициент эксплуатации равен:

$$L_3 = 2 * 1 * 1.5 = 3.9,$$

Таким образом, интенсивность отказов системы соответственно равно:
 $\lambda_{\text{сис}} = (0.014 + 0.11 + 0.2 * 3 + 0.06 * 16 + 0.13 * 3 + 0.21 + 0.05 * 4 + 0.03 * 7 + 0.03 * 100 + 0.02) * 2.8 = 13.22 * 10^{-6}$ 1/ч.,

Таким образом можем выявить среднюю наработку на отказ:

$$H_{\text{ср}} = 1 / \lambda_{\text{сис}} = 1 / 13.22 * 10^{-6} = 85717 \text{ ч.}, \quad (2.4)$$

Вероятность что работать будет весь год ($t = 8570$ часов) выявляется по этой формуле:

$$K(t) = e^{-\lambda_{\text{сис}} * t} = 1 / 2.82^{13.22 * 10^{-6} * 8760} = 0.83, \quad (2.3)$$

Также понятно что , вероятность отказа определяется:

$$H(t) = 1 - K(t) = 1 - 0.89 = 0.31. \quad (2.2)$$

В таблице 2.7 приведены все результаты расчеты надежности.

Таблица 2.7 – Результаты расчетов надежности

Наименование	Обозначение	Результат
Интенсивность отказов системы	$\lambda_{\text{сис}}$	$13.22 * 10^{-6}$ 1/ч.
Средняя наработка на отказ	$H_{\text{ср}}$	75617ч.
Вероятность безотказной работы	$K(t)$	0.83
Вероятность отказа	$L(t)$	0.31

3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1 Среда разработки

В предоставленной работе в виде данного прибора был выбран перрон Arduino на микроконтроллере AVR, для которой есть личное программное обеспечение для написания программ и прошивки микроконтроллера – «Arduino IDE». Данное ПО совместимо с большинством операционных систем применяемых в индивидуальных компах и ноутбуках, а еще оно безусловно даром, содержит незатейливый и приятный интерфейс. С и С++ эти языки программирования известные и нередко используемые в данное время лежат в базе языка использующегося применяемого в предоставленном программном продукте, а с учетом такого собственно что он, ещё еще собран с использованием библиотек AVR, беседует о способности применения всех функций предоставленного микроконтроллера. Окошко консоли для работы с словом программки содержит вероятность

выделения цветом всевозможных переменных, функций, критерий что, упрощает работу при написании программного обеспечения, еще показывает численность применяемой и свободной памяти избранного вами микроконтроллера, собственно что также достаточно комфортно. В связи выше перечисленными качествами и условием такого собственно что оно было нарочно сотворено для избранной в предоставленном плане платформы с микроконтроллером, среды разработки и была выбрана для программного для проектируемой системы [11].

3.2 Блок схема и листинг программы

Программка наступает с объявления переменных, еще тут указываются номера телефонных аппаратов, с коих надлежит исполняется управление и на которые затем станут, отчаливает извещения, настройка работы с поддержкой AT команд GSM модуля, дальше идет заминка в 40 секунд, которая важна для датчиков, так как впоследствии включения питания к контролирующим приборам им нужно период в автокалибровку и приведения в пролетарое состояние, с целью караульных и пожарных измерителей равно как единственный и понадобится около 30-60 секунд.

Впоследствии выше перечисленных поступков система готова к работе, но не деятельна. Активизируется она методом тыка клавиш на, принятия смс, или же кодовых DTMF вызовов. При принятии смс или же поступающем вызове, программно идет сравнение входящий номер с номером обозначенных в самом начале программке, номера не отвечают то они звони и смс с их не берут. Когда система поставлена на службу охраны и включается но бы раз из 4 датчиков (Д1, Д2, Д3, Д4) отправляются сообщения с извещением о обнаружении не согласовании данным характеристикам, и показанием датчика который сработал в это же время врубается реле для оповещателя оно вырубится сквозь данное численность времени. Например же при получении надлежащих смс извещений или же DTMF сигналов система деактивируется или же запрашивается баланс.

В программке применяется обычный комплект переменный этих как «int», «boolean» и др., отправка смс по любому отдельному случаем исполняется при помощи звонков систем, блок схема программки показана в приложении А, а листинг в приложении Б.

4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

4.1 Расчет капиталовложений на оборудование

Анализ эффективности осуществления данного намерения производится на основе сравнения 2ух видов осуществления намерения, нюансом оценки считается наименьшее количество число приведённых расходов « Z_i ». Присутствие применения данного способа к введению берется вид , обладающий минимальное роль повергнутых расходов. Расчет проводится по формуле:

$$V_i = D_3 + I_n K_{прi} \rightarrow \text{минимум (4.1)}$$

где I_{zi} - текущие затраты по производству конкретных видов продукции в расчете на 1 год по i -му варианту, тенге;

D_n - норма прибыли на капитал - норматив эффективности капитальных вложений, установленный инвестором, (20%);

$V_{прi}$ - капитальные вложения по i -му варианту инвестиционного проекта, тенге.

Капиталовложения нужные для реализации плана включают в себя капиталовложения на оснащение и на разработку программного продукта: $V_{пр} = V_{об} + V_{пп}$, (4.2)

где $V_{пр}$ – капиталовложения необходимые на проект;

$V_{об}$ – капиталовложения на оборудование;

$V_{пп}$ – капиталовложения на программный продукт.

Капиталовложения на оснащение идет по стопам планировать по надлежащей формуле:

$$B_{об} = V_{об} + B_{тр} + B_{м}, (3.3)$$

где $B_{об}$ – капиталовложения на оборудование;

$V_{об}$ – стоимость оборудования;

$B_{тр}$ – затраты на транспортировку;

$B_{м}$ – затраты на монтаж.

Издержки на перевозку в среднем оформляет 5-10% от цены самого оснащения и рассчитывается по формуле:

$$B_{тр} = V_{об} * 0.02. (3.4)$$

Подходящие издержки на установка идет по стопам взysкивать из интервала от 4 до 6% от цены оснащения, ориентируется по формуле:

$$B_{м} = V_{об} * 0.03. (3.5)$$

4.1.1 Расчет капиталовложений на оборудование для первого варианта реализации проекта

Единая цена оснащения, важного для реализации плана по первому варианту оформляет 41 518 тенге. Список важного оснащения и их цена представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Цена оснащения с целью 1-ый варианта реализации плана

Наименование	Цена (тг.)
Arduino Uno (контроллер)	3 000
GSM-модуль SIM8001	6 000
Сирена Paradox SR130 с интегрированным стробоскопом (красный)	7 370
Датчик движения NV500 (цифровой)	4 860
Датчик разбития стекол DG457(цифровой)	12 222
Извещатель магнитоконтактный AU MS -53(датчик открытия дверей)	800
Проводной датчик дыма LL-613 со встроенной сиреной	5 593
Блок питания 220AC/12DC	4100
Итого:	42 526

По итогам формул (6.4) и (6.5) расходы на перевозку и монтаж для первого варианта составляют:

$$Z_{\text{тр}} = 41518 * 0.05 = 2076 \text{ тенге,}$$

$$X_{\text{м}} = 47913 * 0.03 = 1155 \text{ тенге,}$$

В итоге, капиталовложения для варианта №1 в соответствии с формулой (5.2) представляют собой:

$$B_{\text{об1}} = 56289 + 1257 + 2548 = 84269 \text{ тенге,}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения предоставленного дипломного плана был проведен короткий тест имеющихся методов охраны систем и аппаратуры применяемого в нем, еще совершенобоснованный выбор оснащения важного для реализации установленных задач.

Для системы которую проектируют была разработана принципиальная схема, и эта система была реализована в образе опытного образца, для этого создана оригинальное программное обеспечение в среде разработки Arduino IDE, на языках программирования C и C++.

Был еще проведен тест потенциально небезопасных моментов для организма человека, находящихся там на рабочем пространстве на котором выполнялось создание предоставленного плана, рассмотрены вопросы электробезопасности и выделения вредоносных препаратов в процессе монтажа прибора.

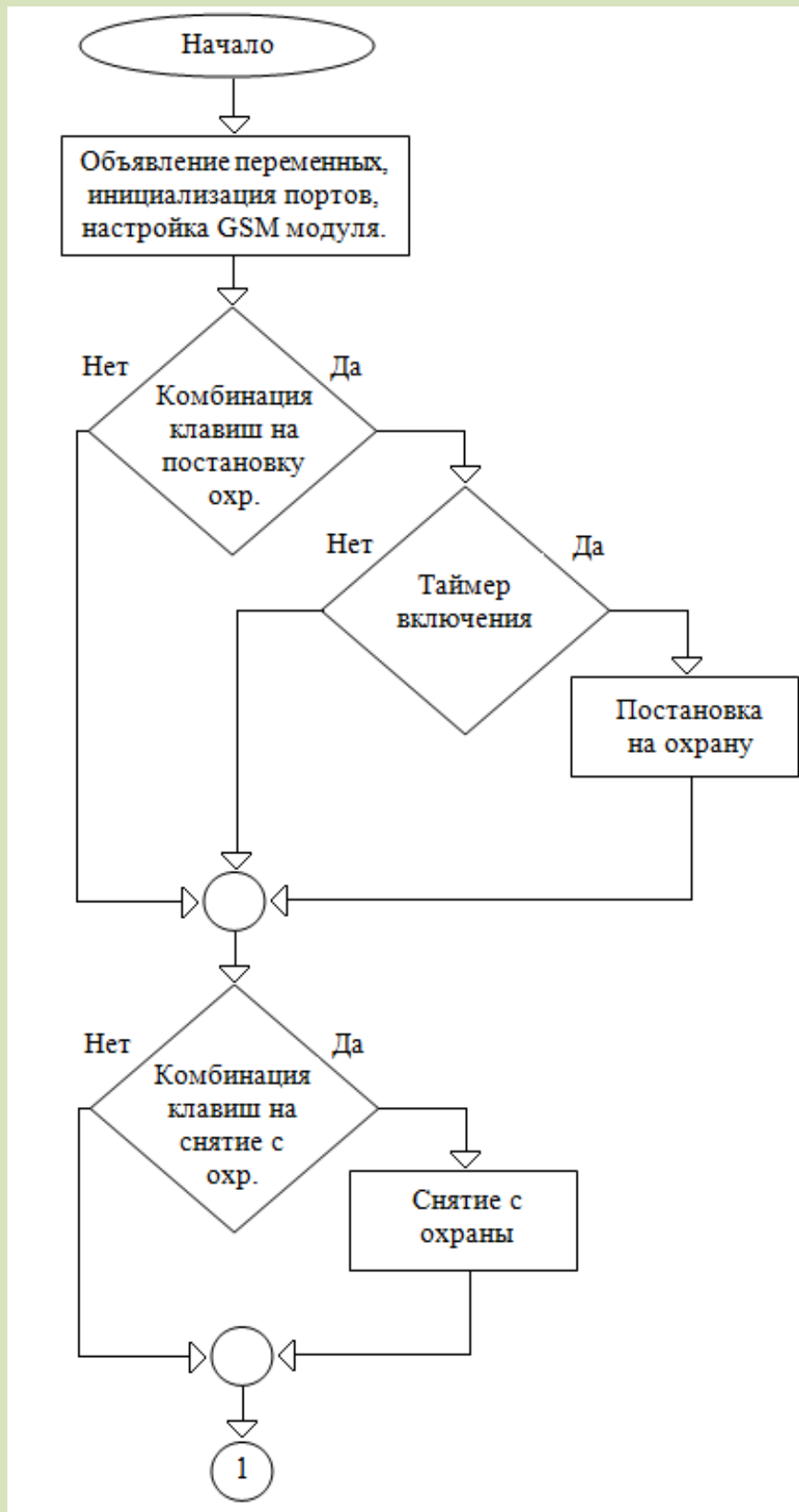
Оценка производительности реализации предоставленного плана выполнялось на базе сопоставления 2-ух разновидностей его реализации, аспектом оценки которого считается минимальное количество приведенных расходов. При применении сего способа к внедрению принимается вариант, имеющий меньшее количество приведенных расходов. По итогам расчетов было точно, собственно что приведенные издержки для первого варианта более, т.е. $Z_{п1} > Z_{п2}$ в связи с данным к реализации рекомендовано 2 вариант.

В конце всей работы которую я произвел, и задачи которые были поставлены, выполнены полностью

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сепалов А.И. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. – М.: Академия, 2001. – 472 с.
- 2 Магадалкин И.К. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 400 с.
- 3 Нурсултанов С.М., Ряженков Ж.З. Извещатели охранных и пожарных систем сигнализаций. – М.: Оникс, 2014. – 22с.
- 4 Мышкин Г.Д. Телекоммуникационные технологии: Основы технологии GSM. – М.: Академия, 2009. – 155с.
- 5 Голубкин М.Е., Кирпиченка В.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. – М.: СОЛОН-Пресс, 2012. – 223с.
- 6 Петрушкин В.С. Применение микроконтроллеров AVR. Схемы, алгоритмы, программы – Р.: Додэка, 2016. – 296с.
- 7 Петкин Ю.С. Проекты с использованием контроллера Arduino. – Спб.: ВПБ Киров, 2013 – 333с.
- 8 Елкин М.Р. GSM-модули: области применения и производители. – М.: Техника МВБ, 2014. – 53с.
- 9 Слепаков А.Ю. Электроника для любителей и профессионалов. – С.: СОЛОН-Р, 2011. – 520с.
- 10 Калышев Б.А. Ушин И.А. Справочник по расчету безопасности техники радиоэлектроники и автоматики. – М.: Советское радио1996, - 325с.
- 11 Менк Д. Програмируем Arduino: Основные принципы деятельность с скетчами. – Спб.: Москва, 2015 – 205с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Ресунок А.1 – Блок-схема программы

Продолжение приложения А

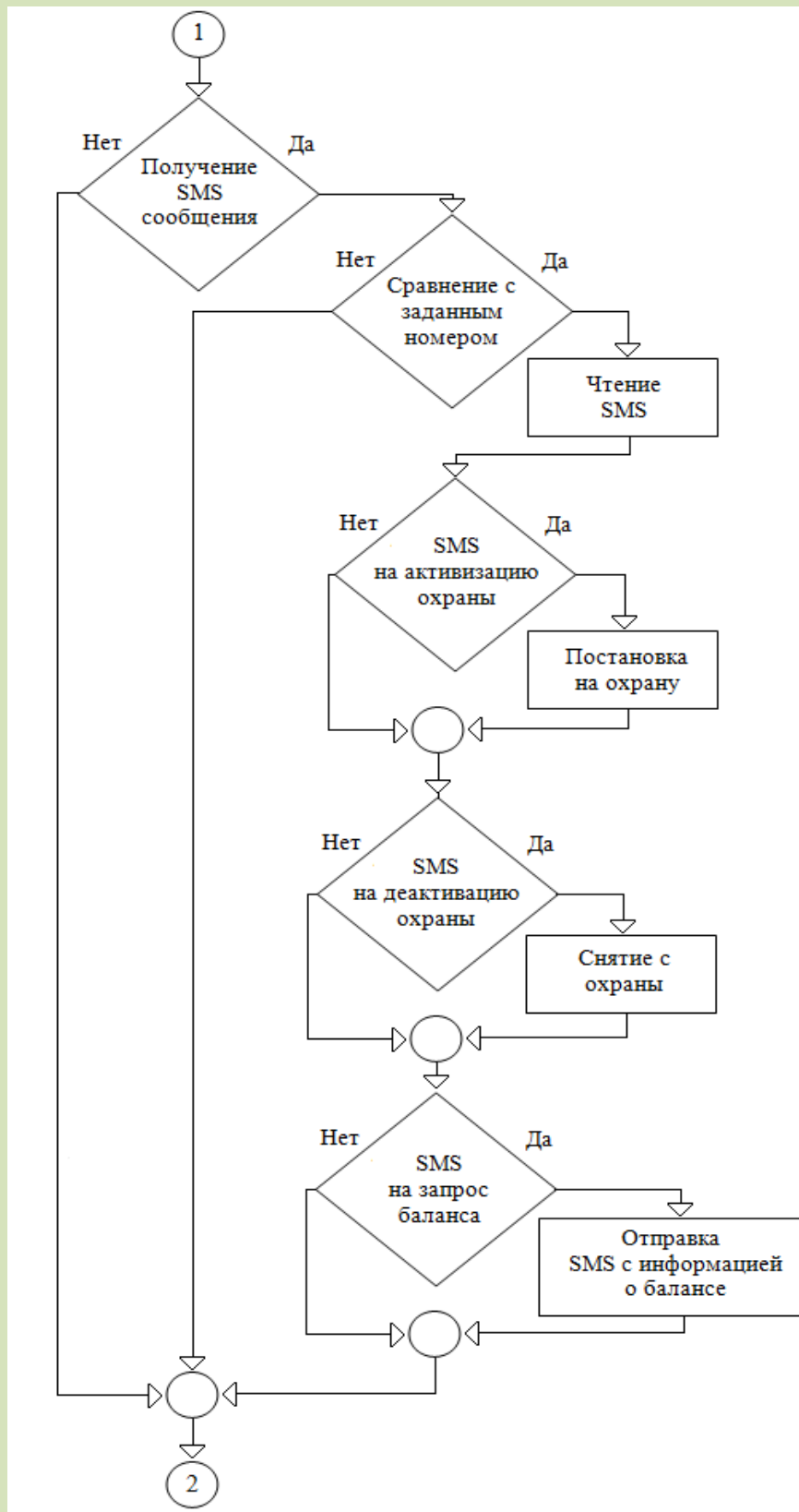


Рисунок А.2 – Блок-схема программы

Продолжение приложения А

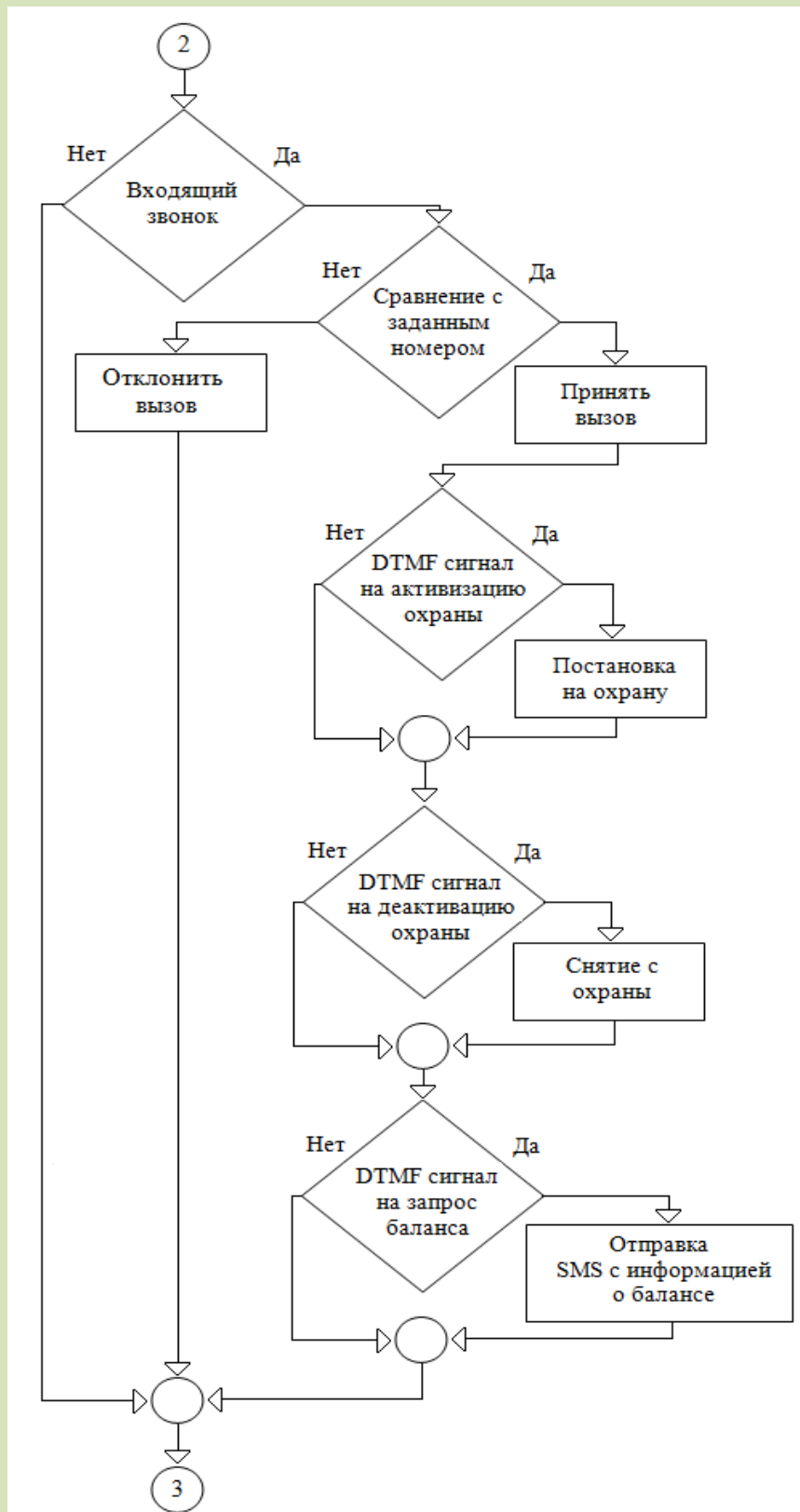


Рисунок А.3 – Блок-схема программы
Продолжение приложения А

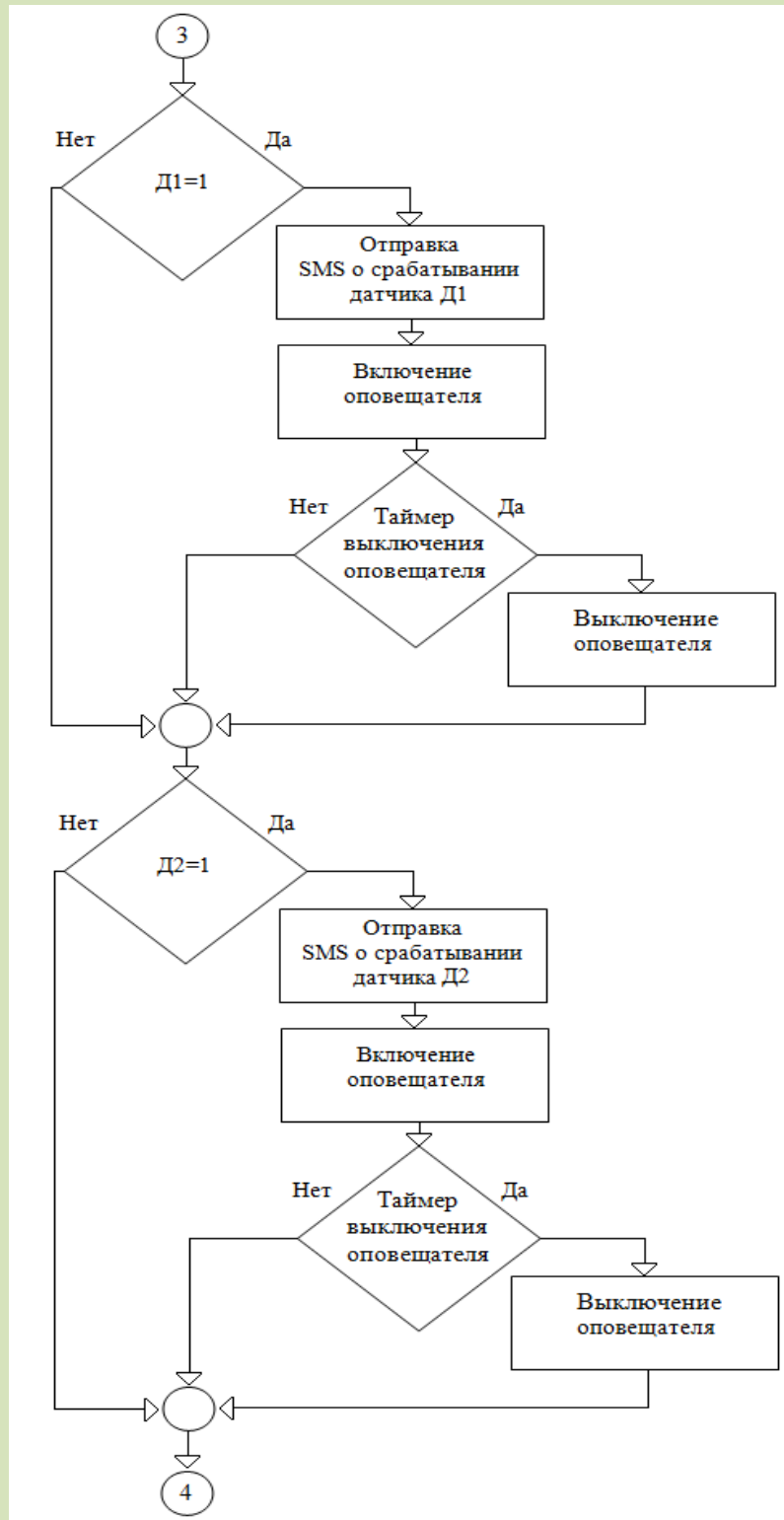


Рисунок А.4 – Блок-схема программы

Продолжение приложения А

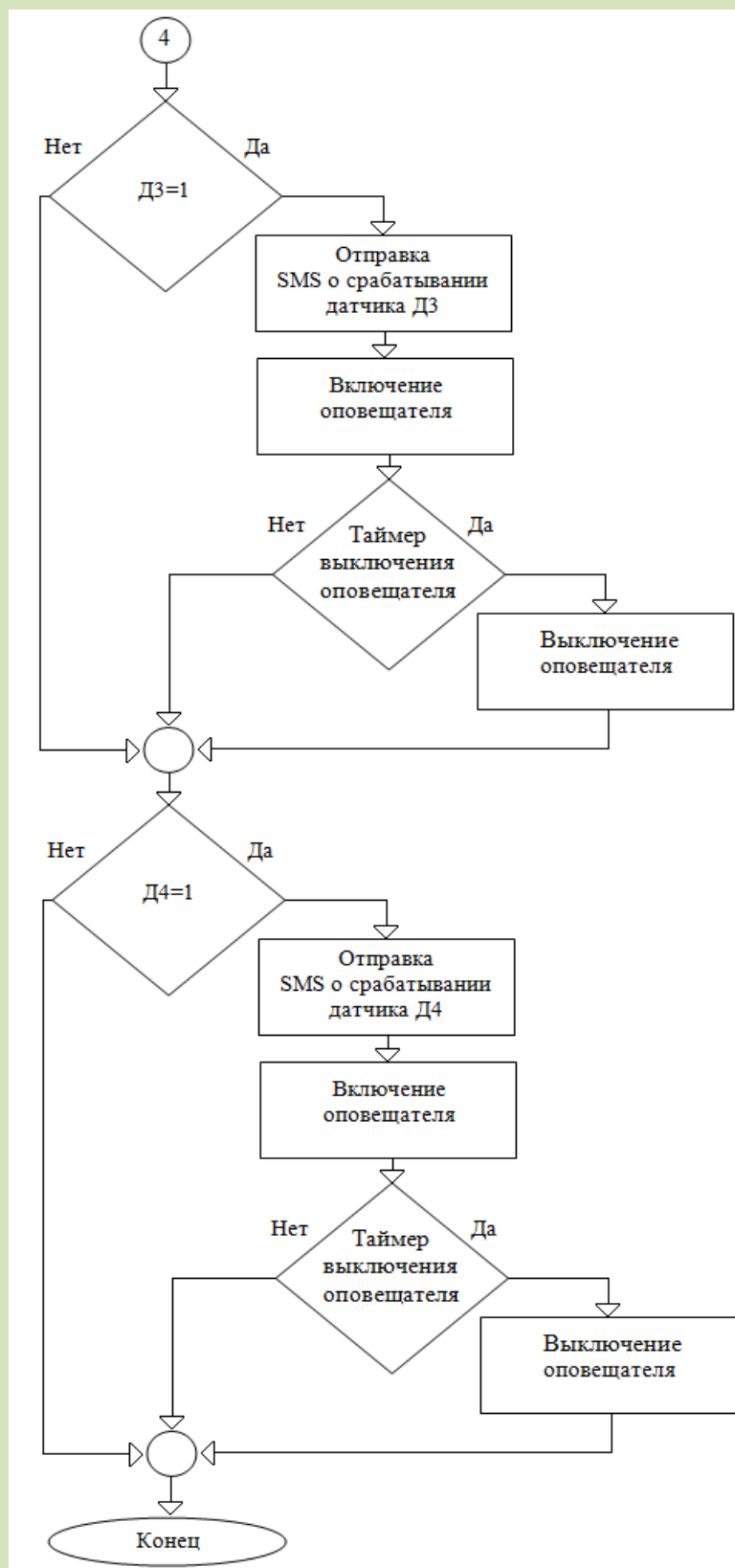


Рисунок А.5 – Блок-схема программы

ПРИЛОЖЕНИЕ Б


```

#include <SoftwareSerial.h> // для обеспечения последовательного интерфейса
SoftwareSerial gprsSerial(2, 3);
#define Gerkon 15
#define D_Motion 5
#define D_Glass 14

int кнопка1 = 18;//кнопка1
int кнопка2 = 17;//кнопка2
int кнопка3 = 16;//кнопка3

int Relay1 = 6;// реле резервного питания
int Relay2 = 19;// реле оповещателя
boolean boolRelay2;
unsigned long currentTimeR2;
unsigned long loopTimeR2;

boolean on_check_4;//постановка на охрану кнопками
boolean dat1= false; // датчик движения // для ограничения числа срабатываний
boolean dat2 = false; //датчик разбития стекла
boolean dat3 = false; //датчик дыма
boolean dat4 = false; //геркон
const char* adminNumber[]={"+7705xxxxxxx","+79xxxxxxxxx"}; // основной и
резервный номер
boolean nom1;
boolean nom2;
boolean nom12;
boolean nom1212;
boolean nom12122;
String NOM1 = "+7705xxxxxxx"; //основной
String NOM2 = "++79xxxxxxxxx"; // резервный
String SrtokaSS = "";
boolean SrtokaSSobshen = false;
String myvar2 = "";
String bal ;
char data;

```

Продолжение приложения Б

```

boolean on_check_4;//постановка на охрану кнопками
boolean dat1= false; // датчик движения // для ограничения числа срабатываний
boolean dat2 = false; //датчик разбития стекла
boolean dat3 = false; //датчик дыма
boolean dat4 = false; //геркон
const char* adminNumber[]={"+7705xxxxxxx","+79xxxxxxxxx"}; // основной и
резервный номер
boolean nom1;
boolean nom2;
boolean nom12;
boolean nom1212;
boolean nom12122;
String NOM1 = "+7705xxxxxxx"; //основной
String NOM2 = "+79xxxxxxxxx"; // резервный
String SrtokaSS = "";
boolean SrtokaSSobshen = false;
String myvar2 = "";
String bal ;
char data;
String DTMF = "";
String DTMF_ZAP = "";
boolean DTMF_BALL; // дтмф проверка баланса
boolean DTMF BALL USE;
boolean zad;
String kod;
String znach;

```

```

void REZERV() {
  int val;
  int analogPin = 6;
  valPitania = analogRead(analogPitania);
  if (valPitania<800){
    digitalWrite(Relay1, HIGH);}
  else{digitalWrite(Relay1, LOW);}
}

```