

Содержание

Введение	7
1 Проектно-конструкторский раздел	9
1.1 Описание аналогов системы	9
1.2 Функциональные требования к проектируемой системе	9
1.3 Выбор микроконтроллера	9
1.4 Подбор компонентов системы	9
1.4.10 Разработка макета проекта	9
1.5 Разработка управляющей программы	9
1.6 Разработка руководства пользователя	9
2 Экономический раздел	73
2.1 Расчет трудоемкости работ по созданию системы	73
2.2 Общие затраты на разработку и реализацию системы	73
2.3 Материальные затраты	73
2.4 Затраты на маркетинговые исследования	73
2.5 Составление сметы затрат на создание системы	73
2.6 Проектная цена создания системы	73
2.7 Предполагаемая выручка и прибыль от реализации	73
2.8 Годовая экономия на текущих расходах	73
2.9 Срок окупаемости затрат	73
2.10 Коэффициент эффективности	73
3 Раздел безопасности жизнедеятельности	82
3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов	82
3.2 Опасность поражения электрическим током	82
3.3 Опасность повышенного содержания вредных паров в воздухе рабочей зоны	

		82			ДП.09.02.01.23.11 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Разработка макета робот-пылесоса на базе Arduino для пекарни «Хлеб ручной работы» (на материалах ИП Махоткина Т.В.) Содержание	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Гаврикова</i>					5	107
<i>Провер.</i>		<i>Пимкина</i>				Карачевский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева		
<i>Н. контр.</i>		<i>Пимкина</i>						
<i>Утв.</i>		<i>Долгова</i>						

3.4 Опасность повышенного уровня шума	82
3.5 Опасность повышенного уровня вибрации	82
3.6 Меры по снижению и устранению вредных и опасных факторов	82
3.7 Требования и мероприятия по пожарной безопасности	82
3.8 Требования и мероприятия по электробезопасности	82
3.9 Выводы по разделу безопасности жизнедеятельности	82
Заключение	92
Список использованных источников	94
Приложение А	97
Название приложения	97
Приложение Б	98
Ведомость дипломного проекта	98



					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Введение

Изм.	Кол.	№докум.	Подпись	Дата	ДП.09.02.01.23.11 ПЗ		
Разраб.		Гришина					
Провер.		Пимкина				7	107
Н. контр.		Пимкина			Карачевский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева		
Утв.		Долгова					

Разработка макета робот-пылесоса на базе Arduino для пекарни «Хлеб ручной работы» (на материалах ИП Махоткина Т.В.)
Введение

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
						8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1 Проектно-конструкторский раздел

1.1 Описание аналогов системы

1.2 Функциональные требования к проектируемой системе

1.3 Выбор микроконтроллера

1.4 Подбор компонентов системы

1.4.10 Разработка макета проекта

1.5 Разработка управляющей программы

1.6 Разработка руководства пользователя

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Разработка макета робот-пылесоса на базе Arduino для пекарни «Хлеб ручной работы» (на материалах ИП Махоткина Т.В.) Проектно-конструкторский раздела	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.		Гаврикова					9	107
Провер.		Пимкина						
Н. контр.		Пимкина						
Утв.		Долгова						
						Карачевский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева		

5. В ёмкостном датчике используется разница в электрической ёмкости между гребнем и канавкой (система более экономична, но с меньшей точностью распознавания).

Надёжность сканирования зависит не только от сенсора. Дальнейшая обработка полученных данных – ключ к успешному распознаванию отпечатка.

В сканере отпечатков пальцев с оптическим чувствительным элементом, по сути, монохромной матрицей, изображение поступает в виде фотографии.

В простейших сканерах изображение просто сравнивается с эталоном. Часто дальнейшая обработка базируется на работе с несколькими шаблонами.

Цифровой код, полученный от сканера, в системе с линейным тепловым датчиком – это всегда разный шаблон. Скан отпечатка пальца всегда разный, качество распознавания зависит от угла, под которым проводился палец, от влажности пальца или поверхности сканера. Данные, поставляемые таким сканером – фактически набор точек. Не важно, как лег палец на поверхность сканера, эти точки всегда будут иметь одинаковый изгиб линий.

Необходимо заметить, что при распознавании отпечатков любым типом сенсоров и алгоритмов неизбежны ошибки. Ошибки обычно разделяют на два типа – не распознавание правильного отпечатка и распознавание неправильного отпечатка как правильного.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.1.1 Электронный SMART-замок Ozlocks HL-F47/SM+



Рисунок 1 – Электронный SMART-замок Ozlocks HL-F47/SM+

SMART-замок HL-F47 имеет минималистичный и современный дизайн корпуса, функциональность и удобство в работе. Корпус электронного замка изготавливается из высококачественных материалов с надежным механизмом, обеспечивающим многолетнюю и безопасную работу.

Подходит для установки на деревянную/металлическую дверь.

Новое поколение электронных замков – SMART-замки обеспечивают:

- открытие электронного замка с мобильного телефона с помощью Bluetooth;
- удаленное открытие замка с мобильного телефона через сеть Wi-Fi (Опция);
- открытие электронного замка с помощью отпечатка пальца;
- открытие электронного замка механическим ключом.

Основные характеристики электронного SMART-замка Ozlocks HL-F47/SM+ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики электронного SMART-замка Ozlocks HL-F47/SM+

Логика работы:	SMART с отпечатком пальца
Управление:	Приложение для смартфона «TTLock»

Стандарт чипа ключа:	Биометрический	Лист		
ДП.09.02.01.23.11 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Энергопотребление при срабатывании:	150 мА
Влагозащищенность:	IP20
Температура эксплуатации:	от +5 до +45 °С

1.2 Система распознавания лиц

Система распознавания лиц – это технология, способная сопоставлять человеческое лицо по цифровому изображению или видеокадру с базой лиц. Такая система обычно используется для аутентификации пользователей с помощью служб проверки личности и работает путем точного определения и измерения черт лица по заданному изображению.

В то время как люди могут распознавать лица без особых усилий, распознавание лиц является сложной задачей распознавания образов в вычислительной технике. Системы распознавания лиц пытаются идентифицировать человеческое лицо, которое является трехмерным и меняется в зависимости от освещения и выражения лица, на основе его двумерного изображения. Для выполнения этой вычислительной задачи системы распознавания лиц выполняют четыре этапа. Первое распознавание лиц используется для выделения лица на фоне изображения. На втором этапе сегментированное изображение лица выравнивается с учетом позы лица, размера изображения и фотографических свойств, таких как освещенность и оттенки серого. Целью процесса выравнивания является обеспечение точной локализации черт лица на третьем этапе – извлечении черт лица. Такие черты, как глаза, нос и рот, точно определены и измерены на изображении, чтобы

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

представить лицо. Затем, на четвертом этапе, установленный таким образом вектор признаков лица сопоставляется с базой данных лиц.

1.2.1 Электромоторный замок M800 – 3D с распознаванием лица



Рисунок 2 – Электромоторный замок M800 – 3D с распознаванием лица

Электромоторный замок M800 – 3D с распознаванием лица отлично подойдет для входных двери.

Отличительная особенность – это встроенный дисплей и камера, что позволяет отказаться от обычного глазка. Сам замок электромоторный, но также всегда можно открыть механическим способом. Изнутри очень удобная ручка для открытия/закрытия вручную, работает очень тихо. Закрывается замок автоматически. Открытие – распознаванием лица, отпечатком пальца, кодом, картой. Также возможно подключение к домашней Wifi сети. Есть несколько вариантов исполнения, отличается только дизайном.

Емкость пользователя:

1. Количество отпечатков пальцев ~ 100.
2. Количество паролей ~ 100.
3. Количество RF-карт ~ 100.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Способы открытия: распознавание лица, отпечаток пальца, карта, пароль, ключ, WIFI

Длина ПИН – 6-12 цифр.

Питание: DC 6V аккумулятор.

Рабочая температура -20 °С до +60 °С.

Влажность при эксплуатации 20-90 %.

Материал: сталь и сплав цинка.

Габаритные размеры:

1. Размеры внутренней части замка (ШхВхТ) ~ 75х410х60 мм.
2. Размеры наружной части замка (ШхВхТ) ~ 75х410х28 мм.
3. Размеры врезной части (ШхВхТ) ~ 90х240х24 мм.

1.3 Система считыватель RFID карт

RFID – способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством [радиосигналов](#) считываются или записываются [данные](#), хранящиеся в так называемых [транспондерах](#), или RFID-метках.

Любая RFID-система состоит из считывающего устройства (считыватель, ридер или интеррогатор) и транспондера (он же RFID-метка, иногда также применяется термин RFID-тег).

По дальности считывания RFID-системы можно подразделить на системы:

- ближней идентификации (считывание производится на расстоянии до 20 см);
- идентификации средней дальности (от 20 см до 5 м);
- [дальней идентификации](#) (от 5 м до 300 м)

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Большинство RFID-меток состоит из двух частей. Первая – [интегральная схема](#) для хранения и обработки [информации](#), [модулирования](#) и демодулирования радиочастотного сигнала и некоторых других функций.

Вторая – антенна для приёма и передачи сигнала.

С введением RFID-меток в повседневную жизнь связан ряд проблем. Например, потребители, не обладающие считывателями, не всегда могут обнаружить метки, прикреплённые к товару на этапе производства и упаковки, и избавиться от них. Хотя при продаже, как правило, такие метки уничтожаются, сам факт их наличия вызывает опасения у правозащитных и религиозных организаций.

Уже известные приложения RFID ([бесконтактные карты](#) в системах контроля и управления доступом, [системах дальней идентификации](#) и в [платёжных системах](#)) получают дополнительную популярность с развитием [интернет-услуг](#).

1.3.1 Электронный офисный замок Ozlocks HL-F10/A/MF



Рисунок 3 – Электронный офисный замок Ozlocks HL-F10/A/MF

Офисный замок может содержать до 200 уникальных ID ключей RFID.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При поднесении ключа к замку, замок считывает данные, сверяя их со своими, если данные совпадают – замок открывается. Для того, чтобы открыть замок изнутри, достаточно всего лишь повернуть ручку вниз. Ключи записываются в память замка при помощи мастер-ключа, который переводит замок в режим программирования.

Ключ – разблокирует замок и через 5 секунд снова блокирует.

Мастер-ключ – разблокирует замок, для блокировки замка поднесите мастер-ключ повторно.

Все действия с замком сопровождаются звуковой и световой индикацией (мигание светодиода). Считывание карты доступа сопровождается включением светодиода и звукового сопровождения. При низком заряде батареи устройство выдает оповещающие сигналы при открытии замка. В случае полного разряда батареек, необходимо воспользоваться механическим ключом.

Замок работает на частоте 13,56 МГц. Благодаря чувствительному считывателю карта доступа распознается на расстоянии до 3 см.

Основные характеристики электронного офисного замка Ozlocks HL-F10/A/MF представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики электронного офисного замка Ozlocks HL-F10/A/MF

Логика работы:	Офисный замок
Управление:	Мастер-ключом
Стандарт чипа ключа:	Mifare Classic 1K (13.56 MHz)
Типы ключей:	Карта / Брелок / Браслет
Материал накладки:	Нержавеющая сталь
Накладка (ВхШхГ):	298x75x11 мм

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Корпус (ВхШхГ):	Ansi-down (150x21x86 мм)
Толщина двери:	35-55 мм
Тип двери:	Деревянная / Межкомнатная
Ресурс элементов питания:	до 35 000 открытий (1-3 года)
Включение сигнала разряда батарей:	за 100 открытий до полного разряда
Резервное открытие:	Механический ключ
Объем памяти событий:	Нет
Автоматическое закрытие:	да
Расстояние считывания:	до 50 мм
Рабочая частота:	13,56 MHz
Питание:	4 пальчиковые батарейки АА (внешнее питание 12V опционально)
Энергонезависимая память	Да
Энергопотребление в режиме ожидания:	40 мкА
Энергопотребление при срабатывании:	200 мА
Влагозащищенность:	IP20
Температура эксплуатации:	от +5 до +45 °С
Вес:	3200

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 Рассмотреть функциональные требования к разрабатываемому макету многофункционального устройства контроля доступа в помещение на микроконтроллерном управлении

Типичная RFID – система включает в себя три базовых элемента: RFID-метку (транспондер), считыватель (трансивер, запросчик) и серверную программу (базу данных), которая запрашивает поддержку компьютерной сети. Программное обеспечение используется для управления, контроля, оперирования, обработки, ведения учета различных пользователей. Цифровая система блокировки дверей осуществляется и управляется при помощи RFID – считывателя, который проводит проверку и аутентификацию пользователя и автоматически открывает дверь. Он также сохраняет данные о регистрации пользователя.

2.1 Преимущества радиочастотной идентификации

Возможность перезаписи. Данные RFID-метки могут перезаписываться и дополняться много раз, тогда как данные на [штрих-коде](#) не могут быть изменены – они записываются сразу при печати.

Отсутствие необходимости в прямой видимости. RFID-считывателю не требуется прямая видимость метки, чтобы считать её данные. Взаимная ориентация метки и считывателя часто не играет роли. Метки могут читаться через упаковку, что делает возможным их скрытое размещение. Для чтения данных метке достаточно хотя бы ненадолго попасть в зону регистрации, перемещаясь, в том числе, и на довольно большой скорости. Напротив, устройству считывания штрих-кода всегда необходима прямая видимость штрих-кода для его чтения.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Большее расстояние чтения. RFID-метка может считываться на значительно большем расстоянии, чем штрих-код. В зависимости от модели метки и считывателя радиус считывания может составлять до нескольких сотен метров. В то же время подобные расстояния требуются не всегда.

Большой объём хранения данных. RFID-метка может хранить значительно больше информации, чем штрих-код.

Поддержка чтения нескольких меток. Промышленные считыватели могут одновременно считывать множество (более тысячи) RFID-меток в секунду, используя так называемую антиколлизийную функцию. Устройство считывания штрих-кода может одновременно сканировать только один штрих-код.

Считывание данных метки при любом её расположении. В целях обеспечения автоматического считывания штрихового кода комитеты по стандартам (в том числе [EAN International](#)) разработали правила размещения штрих-меток на товарной и транспортной упаковке. К радиочастотным меткам эти требования не относятся. Единственное условие – нахождение метки в зоне действия считывателя.

Устойчивость к воздействию окружающей среды. Существуют RFID-метки, обладающие повышенной прочностью и сопротивляемостью жёстким условиям рабочей среды, а штрих-код легко повреждается (например, влагой или загрязнением). В тех сферах применения, где один и тот же объект может использоваться неограниченное количество раз (например, при идентификации контейнеров или возвратной тары), радиочастотная метка оказывается более приемлемым средством идентификации, так как её не требуется размещать на внешней стороне упаковки. Пассивные RFID-метки имеют практически неограниченный срок эксплуатации.

Многоцелевое использование. RFID-метка может использоваться для выполнения других задач, помимо функции носителя данных. Штрих-код же не программируем, и является лишь средством хранения данных.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Высокая степень безопасности. Уникальное неизменяемое число-идентификатор, присваиваемое метке при производстве, гарантирует высокую степень защиты меток от подделки. Также данные на метке могут быть зашифрованы. Радиочастотная метка обладает возможностью закрыть паролем операции записи и считывания данных, а также зашифровать их передачу. В одной метке можно одновременно хранить открытые и закрытые данные.

2.2 Недостатки радиочастотной идентификации

1. Работоспособность метки утрачивается при частичном механическом повреждении.
2. Стоимость системы выше стоимости системы учёта, основанной на штрих-кодах.
3. Простота самостоятельного изготовления. Штрих-код можно напечатать на любом принтере.
4. Подверженность помехам в виде электромагнитных полей.
5. Недоверие пользователей, возможности использования её для сбора информации о людях.
6. Установленная техническая база для считывания штрих-кодов существенно превосходит по объёму решения на основе RFID.
7. Недостаточная открытость выработанных стандартов.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

шести выводов может подключаться к кабелю «FTDI» или плате-конвертеру «Sparkfun» для обеспечения питания и связи через USB.

ArduinoProMini предназначена для непостоянной установки в объекты или экспонаты. Платформа поставляется без установленных выводов, что позволяет пользователям применять собственные выводы и разъемы. Расположение выводов совместимо с платформой ArduinoMini.

Существует две версии платформы ProMini. Одна версия работает при напряжении 3.3 В и частоте 8 МГц, другая при напряжении 5 В и частоте 16 МГц.

3.3 Микроконтроллер «Arduino Leonardo»

Arduino Leonardo – контроллер на базе «ATmega32u4». Платформа имеет 20 цифровых вход/выходов (7 из которых могут использоваться как выходы «ШИМ» и 12 как аналоговые входы), кварцевый генератор 16 МГц, разъем микро-USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB, либо подать питание при помощи адаптера «AC/DC» или батареи.

В отличие от всех предыдущих плат «ATmega32u4» имеет встроенную поддержку для USB соединения, это позволяет задать как Leonardo будет виден при подключение к компьютеру, это может быть клавиатура, мышь, виртуальный серийный COM порт.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.4 Микроконтроллер «Arduino Uno»

Arduino Uno– основной этой платы является микроконтроллеры «ATmega328» и «ATmega16U2». Это самая свежая и последняя версия контроллера «Arduino UNO». Так же, как и на предыдущих версиях Arduino Uno, на плате установлен контроллер «ATmega328» с тактовой частотой 16 МГц, с объемом памяти 32 кб и 20 портами ввода/вывода, которые взаимодействуют с внешними датчиками и устройствами ввода или вывода информации. Arduino Uno является потомком контроллера «Arduino Diecimila и Duemilanove». Они отличаются только USB-UART мостом. По коммерческомуговору компаний «Atmel» и «Arduino», последняя перешла на установку в свои платы «Arduino», программно зависимые мосты на микроконтроллерах «ATmega16U2», в место чипов компании «FTDI FT232R». Arduino Uno можно питать как от USB, так и от внешнего источника питания, при подборе источника питания так же учитывайте потребление подключенных к «Arduino UNO» дополнительных плат и модулей. Контроллер Arduino Uno способен работать при подключении внешнего напряжения на контакт Vin от 6 до 20 В. При подключении напряжения более 12 В, без дополнительного охлаждения стабилизатора, может привести микросхему стабилизатора к перегреву и повреждению.

В качестве микроконтроллера оптимальным вариантом будет Arduino UNO. Данная плата распространена и доступна для покупки во многих цифровых магазинах, а также ее довольно низкая цена, в сравнении с остальными.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4 Подобрать и описать компоненты для разработки макета системы контроля качества воздуха

4.1 Считыватель RFID-RC522 и RFID-метка

Радиочастотная идентификация (RFID) – это технология бесконтактной идентификации объектов при помощи радиочастотного канала связи. Идентификация объектов производится по уникальному идентификатору, который имеет каждая электронная метка. Считыватель излучает электромагнитные волны определенной частоты. Метки отправляют в ответ информацию – идентификационный номер, данные памяти.

Существует большое разнообразие RFID-меток. Метки бывают активные и пассивные (без встроенного источника энергии, питаются от тока, индуцированного в антенне сигналом от ридера). Метки работают на разной частоте: LF (125 – 134 кГц), HF (13.56 МГц), UHF (860 - 960 МГц). Приборы, которые читают информацию с меток и записывают в них данные, называются ридерами (считывателями). В проектах Arduino в качестве считывателя очень часто используют модуль RFID-RC522. Модуль выполнен на микросхеме MFRC522 фирмы NXP, которая обеспечивает работу с метками HF (на частоте 13,56 МГц). В комплекте с модулем RFID-RC522 идут две метки, одна в виде карты, другая в виде брелока.

Брелоки и карты работают на той же частоте, что и считыватели. Внутри них находятся антенна и микросхема Mifare S50, содержащая память, размер которой 1 килобайт, тип EEPROM. Уникальность карточки Mifare обеспечивается присвоением изготовителем номера, который используется в качестве индикатора. Для защиты хранящихся данных в микросхеме карты использовано аппаратное шифрование.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4.2 Электромагнитная защелка и электромеханическое реле

Электромагнитная защёлка или электромеханическая защёлка – ответная часть замка, которая при поступлении команды освобождает косой ригель замка (защёлку), позволяя открыть дверь без поворота ключа. При этом дверная ручка должна быть стационарной, то есть не должна управлять косым ригелем. Когда дверь возвращается в прежнее положение, косой ригель защёлкивается, и замок в дальнейшем удерживается в запёртом состоянии.

Электромагнитная защёлка широко используется в системах контроля и управления доступом, так как в отличие от врезного электромеханического замка, не требует прокладки кабеля в двери. Электромагнитная защёлка обычно легко крепится двумя винтами к запорной планке дверной коробки, обеспечивая простой монтаж и обслуживание.

Электромагнитное реле – реле, которое реагирует на величину электрического тока посредством притяжения ферромагнитного якоря или сердечника при прохождении тока через его обмотку.

Воспринимающий орган электромагнитного реле – обмотка и магнитная система с подвижной частью (якорем или сердечником). Исполнительный орган – контакты. Орган сравнения образуется подвижной частью и дополнительными грузами и пружинами (возвратными и контактными). По характеру движения подвижной системы электромагнитные реле разделяются на втяжные и поворотные. Как втяжные, так и поворотные реле могут быть уравновешенными или неуравновешенными по отношению к воздействующим на них ускорениям.

Во втяжных электромагнитных реле имеется подвижный сердечник, который движется в направляющей втулке из немагнитного материала. Конфигурация «стопы» неподвижного сердечника и обращенного к нему конца

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Контакты реле в исходном положении замыкают цепь – в цепи снова начинает течь ток. При появлении тока в цепи контакты реле снова размыкаются. Процесс размыкания-замыкания повторяется до тех пор, пока в цепь подаётся ток. (Аналогично устроена «[катушка Румкорфа](#)»). Колебания якоря реле вызывают колебания воздуха – получается [звук](#), напоминающий жужжание.

Звукоизлучатели релейного типа являются сильными источниками [радиопомех](#) (поэтому их широко используют для испытания аппаратуры на помехоустойчивость), а также создают высоковольтные импульсы в цепи питания. Недостатком таких звукоизлучателей является низкая надёжность, вызванная износом механической части, ослаблением пружин. В среднем, звукоизлучатель релейного типа имеет наработку на отказ не более 5000 часов.

4.4 SD Card модуль и microSD карта

Большинство микроконтроллеров обладает очень небольшой внутренней памятью для хранения данных. Arduino – не исключение. Например, Mega имеет всего 4 Кб памяти EEPROM, а Uno и того меньше – всего 1 Кб. А есть проекты на Arduino, которым необходимо работать с большими объемами данных, или хранить в памяти картинки или музыку. Памяти Arduino для этого не хватит. Самый доступный и эффективный вариант увеличения памяти данных для проектов Arduino – использование SD-карты.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Secure Digital Memory Card (SD) – формат [карт памяти \(флеш-память\)](#), разработанный [SD Association](#) (SDA) для использования в портативных устройствах. На сегодняшний день широко используется в [цифровых фотоаппаратах](#) и видеокамерах, [мобильных телефонах](#), карманных персональных компьютеров, [коммуникаторах](#) и [смартфонах](#), [электронных книгах](#), [GPS-навигаторах](#) и в некоторых [игровых приставках](#).

Существует пять поколений карт памяти данного формата, различающиеся возможным объемом данных ([совместимы сверху вниз](#)):

SD 1.0 – от 8 [МБ](#) до 2 [ГБ](#).

1. SD 1.1 – до 4 ГБ.

2. SDHC – до 32 ГБ.

SDXC – до 2 [ТБ](#).

3. SDUC – до 128 ТБ.

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2 Экономический раздел

2.1 Расчет трудоемкости работ по созданию системы

2.2 Общие затраты на разработку и реализацию системы

2.3 Материальные затраты

2.4 Затраты на маркетинговые исследования

2.5 Составление сметы затрат на создание системы

2.6 Проектная цена создания системы

2.7 Предполагаемая выручка и прибыль от реализации

2.8 Годовая экономия на текущих расходах

2.9 Срок окупаемости затрат

2.10 Коэффициент эффективности

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Разработка макета робот-пылесоса на базе Arduino для пекарни «Хлеб ручной работы» (на материалах ИП Махоткина Т.В.) Экономический раздел</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Гаврикова</i>					73	107
<i>Провер.</i>		<i>Петрова</i>						
<i>Н. контр.</i>		<i>Пимкина</i>						
<i>Утв.</i>		<i>Долгова</i>						
						<i>Карачевский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева</i>		

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

3 Раздел безопасности жизнедеятельности

3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

3.2 Опасность поражения электрическим током

3.3 Опасность повышенного содержания вредных паров в воздухе рабочей зоны

3.4 Опасность повышенного уровня шума

3.5 Опасность повышенного уровня вибрации

3.6 Меры по снижению и устранению вредных и опасных факторов

3.7 Требования и мероприятия по пожарной безопасности

3.8 Требования и мероприятия по электробезопасности

3.9 Выводы по разделу безопасности жизнедеятельности

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Разработка макета робот-пылесоса на базе Arduino для пекарни «Хлеб ручной работы» (на материалах ИП Махоткина Т.В.) Раздел безопасности жизнедеятельности</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Гаврикова</i>					82	107
<i>Провер.</i>		<i>Ожигова</i>						
<i>Н. контр.</i>		<i>Пимкина</i>						
<i>Утв.</i>		<i>Долгова</i>						
						<i>Карачевский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева</i>		

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

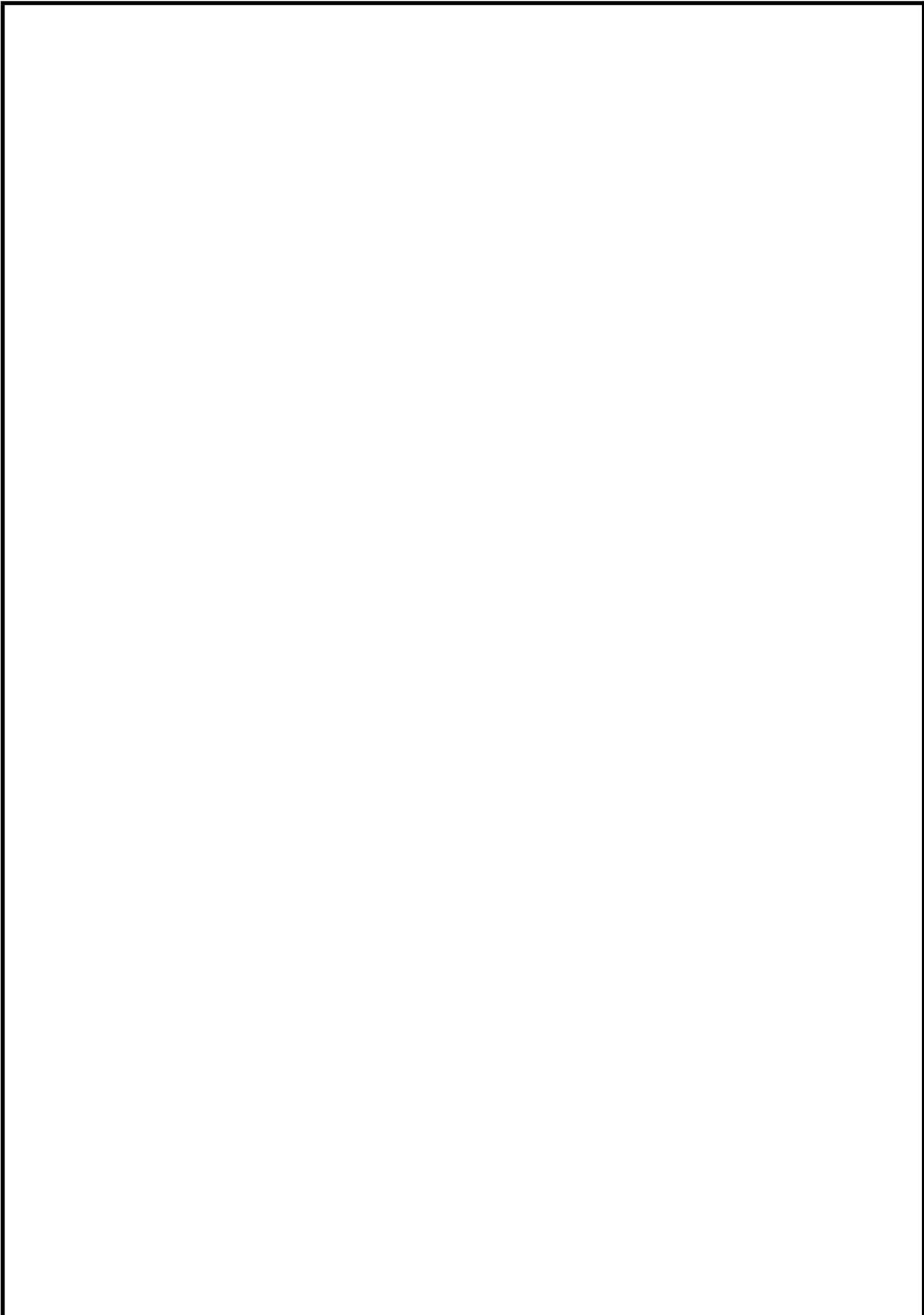
Заключение

Изм.	Кол.	№докум.	Подпись	Дата	ДП.09.02.01.23.11 ПЗ			
Разраб.		Гаврикова			Разработка макета робот-пылесоса на базе Arduino для пекарни «Хлеб ручной работы» (на материалах ИП Махоткина Т.В.) Заключение	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Пимкина					92	107
Н. контр.		Пимкина				Карачевский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева		
Утв.		Долгова						

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Список использованных источников

					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Разработка макета робот-пылесоса на базе Arduino для пекарни «Хлеб ручной работы» (на материалах ИП Махоткина Т.В.) Список использованной литературы	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Гаврикова</i>					94	107
<i>Провер.</i>		<i>Пимкина</i>						
<i>Н. контр.</i>		<i>Пимкина</i>						
<i>Утв.</i>		<i>Долгова</i>						
						Карачевский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева		



					ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		95

Приложения

Приложение А
Название приложения

Приложение Б
Ведомость дипломного проекта

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Количество листов	Примечание
1			<u>Документация</u>		
2			<u>текстовая</u>		
3					
4	A4	ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Пояснительная записка</i>	107	
5					
6			<u>Документация</u>		
7			<u>на электронном носителе</u>		
8					
9	A1	ДП.09.02.01.23.11 ПЗ	<i>Пояснительная записка</i>	6,78 Мб	CD диск
10					
11	A1	ДП.09.02.01.23.11	<i>Презентация</i>	7,14 Мб	CD диск
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					