

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии**

Согласовано

Научный руководитель
доцент департамента
программной инженерии
канд. техн. наук.

_____ С. Л. Макаров
" " _____ 2019 г

Утверждаю

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
профессор департамента программной
инженерии канд. техн. наук

_____ В. В. Шилов
" " _____ 2019 г

**ПРОГРАММА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С РЕЛЕ
ВРЕМЕНИ РВ-90**

Программа и методика испытаний

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.02.07 51 01-1-ЛУ

Студент группы БПИ 151 НИУ ВШЭ
_____ Абрамов А.М.
" " _____ 2019 г

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Москва 2019

УТВЕРЖДЕН
RU.02.07 51 01-1-ЛУ

ПРОГРАММА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С РЕЛЕ ВРЕМЕНИ РВ-90

Программа и методика испытаний

RU.02.07 51 01-1

Листов 13

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Москва 2019

Содержание

1	Объект испытаний	3
1.1	Наименование	3
1.2	Область применения	3
2	Цель испытаний	4
3	Требования к программному изделию	5
3.1	Требования к функциональным характеристикам	5
3.1.1	Требования к составу выполняемых функций	5
3.1.2	Организация входных и выходных данных	5
3.1.3	Требования к временным характеристикам	5
3.2	Требования к интерфейсу	6
3.3	Требования к надежности	6
3.3.1	Обеспечение устойчивого функционирования программы	6
3.3.2	Время восстановления после отказа	6
3.3.3	Отказы из-за некорректных действий оператора	6
4	Требования к программной документации	7
4.1	Предварительный состав программной документации	7
5	Средства и порядок испытаний	8
5.1	Параметры технических средств, используемых во время испытаний	8
5.2	Программные средства, необходимые для проведения испытаний	8
5.3	Порядок проведения испытаний	9
5.4	Условия проведения испытаний	9
5.4.1	Требования к численности и квалификации персонала	9
6	Методы испытаний	10
6.0.1	Проверка требований к документации	10
6.1	Проверка требований к интерфейсу	10
6.2	Проверка требований к функциональным характеристикам	10
6.3	Проверка требований к надежности	10
7	Приложение 1. Терминология	11

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

7.1 Терминология	11
8 Приложение 2. Список используемой литературы	12
8.1 Список используемой литературы	12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

1. Объект испытаний

1.1. Наименование

Наименование темы: «Программа для управления и взаимодействия с реле времени РВ-90».

Наименование темы на английском: «Program for Control and Monitoring of the Time Activated Relay RV-90».

1.2. Область применения

Решение проблемы автоматизации с зависимостью от даты и времени. Назначением программы является управление РВ-90 и предоставление интерфейса для взаимодействия с пользователем. Программа поставляется вместе с реле времени РВ-90 и эксплуатируется в тех же условиях что и реле. Программа запускается на микроконтроллере и управляет реле, помимо этого для взаимодействия с оператором программа запускается в веб браузере пользовательского устройства. С программой взаимодействует оператор с целью настроить процесс автоматизации с зависимостью от даты и времени. Не требует от оператора высшего технического образования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

2. Цель испытаний

Цель проведения испытаний, - проверить, что разработанная программа соответствует требованиям к функциональности и надежности, изложенным в техническом задании к программе.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

3. Требования к программному изделию

3.1. Требования к функциональным характеристикам

3.1.1. Требования к составу выполняемых функций

1. Управление аппаратным разделением ресурсов. Организация семафоров и очередей на доступ к аппаратным ресурсам РВ-90 между несколькими задачами.
2. Управления состоянием коммутирующих реле (включено-выключено) в зависимости от времени, настроек системы и команд оператора.
3. Поддержка работы стека TCP/IP.
4. Управление и поддержка сети Wi-Fi. Поддержка нескольких клиентов сети.
5. Логирование и вывод отладочной информации.
6. Управление HTTP сервером. Обработка запросов поступающих от оператора. Передача файлов веб-приложения для запуска в веб-браузере на устройстве оператора.
7. Анализ запросов и генерация ответов на запросы к API поступающие через HTTP сервер.
8. Сериализация и десериализация данных в/из формата JSON.
9. Взаимодействие с периферийными устройствами по протоколу I2C.
10. Чтение и программирование часов реального времени DS1307 [4].
11. Синхронизация и поддержка корректного времени системы.
12. Управления файловой системой. Чтение и запись файлов, в частности организация хранения пользовательских данных и файлов веб-приложения.
13. Взаимодействие веб-интерфейса с сервером на микроконтроллере через AJAX.

3.1.2. Организация входных и выходных данных

Выходными данными для системы являются управляющие сигналы на реле коммутирующих электросеть. К выходным данным можно отнести и информацию передающуюся на подключенное пользовательское устройство при взаимодействии пользователя с веб-интерфейсом. Наконец работа с периферией также является выходными данными системы, а именно: настройка таймера DS1307 через I2C, обращения к Flash памяти через SPI, включение и выключение светодиодов состояния, управляющие сигналы для Wi-Fi радио. Входными данными для системы является информация передаваемая пользователем через веб-интерфейс или через физические кнопки на корпусе. Также к ним относятся показания текущего времени и прерывания от таймера DS1307. Наконец программа включений и выключений составленная пользователем и хранящаяся в зарезервированных секторах Flash памяти также является входными данными для системы.

3.1.3. Требования к временным характеристикам

Время реализации команды на включение или выключение коммутирующего реле при исполнении пользовательской программы не должно превышать 1 секунду.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

3.2. Требования к интерфейсу

1. Отображения состояния реле в веб-интерфейсе.
2. Отображение параметров цикла из включений и выключений на один день.
3. Настройки конкретных дней для исполнения определенного цикла включений и выключений.
4. Отображения всех циклов и календаря циклов.
5. Предоставление инструкций для помощи новым пользователям.
6. Отображения ошибок и информационных сообщений с привязкой ко времени и степени важности сообщения.

3.3. Требования к надежности

3.3.1. Обеспечение устойчивого функционирования программы

Программа должна устойчиво функционировать без аппаратных перезапусков в течении месяца.

3.3.2. Время восстановления после отказа

Требования к восстановлению после отказа не предъявляются.

3.3.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Программа не должна завершаться аварийно из-за некорректного взаимодействия оператора с веб-интерфейсом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

4. Требования к программной документации

4.1. Предварительный состав программной документации

На испытания должна быть предоставлена документация к программе в которую в обязательном порядке должны входить следующие документы: В обязательном порядке должны входить:

1. «Программа для управления и взаимодействия с реле времени РВ-90» Техническое задание (ГОСТ 19.201-78)
2. «Программа для управления и взаимодействия с реле времени РВ-90» Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79)
3. «Программа для управления и взаимодействия с реле времени РВ-90» Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79)
4. «Программа для управления и взаимодействия с реле времени РВ-90» Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79)
5. «Программа для управления и взаимодействия с реле времени РВ-90» Текст программы (ГОСТ 19.401-78)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

5. Средства и порядок испытаний

5.1. Параметры технических средств, используемых во время испытаний

Для работы программы необходимо реле времени РВ-90. Компонент программы предназначенный для работы на платформе Android, должен работать лишь на планшетах и телефонах. Для корректного функционирования веб-интерфейса требуется наличие у пользователя устройства с установленным браузером.

5.2. Программные средства, необходимые для проведения испытаний

Компонент программы предназначенный для работы на платформе Android, должен работать на планшетах и телефонах. Атрибут minSdkVersion объявляет минимальную версию, с которой совместимо приложение. Для реализации данного компонента была выбрана настройка minSdkVersion = 15. Данные настройки для минимальной версии SDK гарантируют что приложение будет работать на более чем 95% процентах устройств подключающихся к Google Play Store. Для корректного функционирования веб-интерфейса требуется наличие у пользователя устройства с установленным браузером поддерживающим стандарты ECMAScript-5, HTML-5, CSS-3. Приведенные браузеры являются поддерживаемыми платформами для работы одно-страничного веб-приложения:

Мобильные браузеры

1. Chrome for Android 73
2. Firefox for Android 66
3. UC Browser for Android 11.8
4. Android Browser 4.4
5. Android Browser 4
6. IE Mobile 11
7. iOS Safari 12
8. iOS Safari 8
9. Samsung Internet 9.2
10. Samsung Internet 7

Десктопные браузеры

1. Chrome 74
2. Chrome 52
3. Firefox 66
4. Firefox 48
5. Edge 18
6. IE 10
7. Opera 58
8. Opera 39
9. Safari 12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

10. Safari 9

5.3. Порядок проведения испытаний

Испытания должны проводиться в следующем порядке:

1. Проверка требований к документации.
2. Проверка требований к интерфейсу.
3. Проверка требований к функциональным возможностям программы.
4. Проверка требований надежности.

5.4. Условия проведения испытаний

5.4.1. Требования к численности и квалификации персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы: 1 оператор.
Не требует от оператора высшего технического образования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

6. Методы испытаний

Испытания представляют собой процесс установления соответствия программы и программной документации заданным требованиям.

6.1. Проверка требований к документации

Проверяется наличие всех документов перечисленных в пункте 4.1 данного документа и их соответствие ГОСТ.

6.2. Проверка требований к интерфейсу

Проверяется что интерфейс позволяет следующее

1. Проверить состояние реле в веб-интерфейсе.
2. Проверить параметры для цикла включений и выключений на конкретный день.
3. Создать настройки конкретных дней для исполнения определенного цикла включений и выключений.
4. Просмотреть отображения всех циклов и календаря циклов.
5. Отобразить ошибки и информационные сообщения с привязкой ко времени и степени важности сообщения.

6.3. Проверка требований к функциональным характеристикам

Необходимо убедиться, что пользователь может подключиться к реле и взаимодействовать с веб-интерфейсом реле. Необходимо проверить что пользователь может изменить состояние реле и настроить календарь, циклы и временные отрезки включений и выключений.

6.4. Проверка требований к надежности

Необходимо убедиться что настройки корректно передаются на реле и своевременно используются для управлением реле.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

7. Приложение 1. Терминология

7.1. Терминология

Реле времени Прибор производственно-технического или бытового назначения в заданный момент времени выдающий определенный сигнал либо включающий/выключающий какое-либо оборудование через свое устройство коммутации электросети.

Часы реального времени Электронная схема, предназначенная для учёта хронометрических данных (текущее время, дата, день недели и др.).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

8. Приложение 2. Список используемой литературы

8.1. Список используемой литературы

1. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению // Единая система программной документации. -М.:ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2.: 001.
4. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.02.07 51 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата