

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ЭТФ

_____ А.С. Гудим

« ____ » _____ 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ПЭ

_____ Д.А. Киба

« ____ » _____ 2018 г.

Аппаратно-программный комплекс

«AR мультиметр»

Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ

Ю.С. Иванов

Подпись/дата

Ответственный исполнитель

А.О. Недоедко

Подпись/дата

Комсомольск-на-Амуре 2018

Карточка проекта

Название	Аппаратно-программный комплекс «AR мультиметр»
Тип проекта	<u>В рамках конкурса</u> (инициативный, по заказу, в рамках конкурса, учебная работа, другое)
Исполнители	<u>Недоедко А.О. – 7ПЭБ-1</u> ответственный исполнитель Заксор П.А. – 7ПЭБ-1
Срок реализации	<u>12.2017-03.2018</u> Месяц, год

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт
Raspberry Pi Zero	1
OLED дисплей	1
Кнопка выключения/включения	1
Мультиметр цифровой OWON B41T+ True RMS bluetooth	1
SD-card 10 class	1
Камера pi3	1
Li-Po батарея	1
Зеркало	1
Линза	1
Отражатель	1

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
университет»



ЗАДАНИЕ
на разработку

Выдано студентам:

Недоедко А.О. – 7ПЭб-1, Заксор П.А. – 7ПЭб-1 _____

Название проекта:

Аппаратно-программный комплекс «AR мультиметр» _____

Назначение: устройство предназначено для упрощения работы с мультиметром _____

Область использования:

Изделие может применяться при измерении показаний цепей электрического тока, также при сложных электрических работах, где может потребоваться измерить показания при помощи мультиметра _____

Функциональное описание устройства:

Мультиметр соединяется с очками при помощи Bluetooth-связи. Инженер измеряет показания электрической цепи при помощи мультиметра. Эти показания выводятся на линзу очков. Также на устройстве есть камера, которая фиксирует показания и место их измерения.

Техническое описание устройства: _____

Блок, который управляет МК типа Raspberry PI Zero. Raspberry устанавливает связь с мультиметром по bluetooth связи. OLED-дисплей при помощи зеркал

передаёт изображение на отражатель, а отражатель проецирует изображения на линзу очков. Камера, при наличии SD-карты регистрирует показания и место, где их измерили. На устройстве имеется USB-порт для зарядки аккумулятора. _____

Требования:

Прибор должен быть интерактивным, безопасным, надежным, мобильным, эстетичным, иметь высокую точность измерения показаний, обеспечивать удобство работы при использовании мультиметра. _____

План работ:

Наименование работ	Срок
Разработать структурную схему	04.2018
Определить список комплектующих	04.2018
Собрать прототип на макетной плате	05.2018
Составить блок-схемы и написать программы	06.2018
Разработать плату расширения	08.2018
Собрать опытный образец	08.2018
Составить паспорт	10.2018
Провести испытания и демонстрацию готового изделия	10.2018

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема очков _____
2. Блок-схемы работы изделия _____
3. Чертежи изделия _____

Руководитель проекта

Ю.С. Иванов

Подпись/дата

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
университет»



ПАСПОРТ

Аппаратно-программный комплекс

«AR мультиметр»

Руководитель СКБ

Ю.С. Иванов

Подпись/дата

Ответственный исполнитель

А.О. Недоедко

Подпись/дата

Комсомольск-на-Амуре 2018

Содержание

1	Общие положения	3
1.1	Наименование изделия	3
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы.....	3
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы	3
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	4
2	Назначение и принцип действия	5
2.1	Назначение изделия	5
2.2	Области использования изделия	5
2.3	Принцип действия.....	5
3	Состав изделия и комплектность.....	6
4	Технические характеристики	7
4.1	Основные технические характеристики блока мишеней	7
4.2	Основные технические характеристики лазерного оружия	8
5	Устройство и описание работы изделия.....	9
5.1	Устройство изделия	9
5.2	Описание работы изделия	9
6	Условия эксплуатации	10
6.1	Правила и особенности размещения изделия	11
6.2	Меры безопасности.....	111
6.3	Правила хранения и транспортирования.....	111
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	13

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						2
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «AR мультиметр» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование системы – аппаратно-программный комплекс «AR мультиметр» (АПК ARM).

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание АПК ARM осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания АПК ARM является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 27.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						3
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		

Исполнителями работ по созданию АПК ARM являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро электротехнического факультета (далее СКБ ЭТФ), студенты группы 7ПЭб-1, Недоедко Александр Олегович, Заксор Павел Александрович.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		4

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

AR мультиметр – устройство, предназначенное для упрощения работы с мультиметром.

В состав изделия входят: AR очки и мультиметр.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться инженером для упрощения работы при использовании мультиметра.

2.3 Принцип действия

Инженер снимает показания с электроприборов эти показания при помощи зеркал и отражателя выводятся на линзу его очков, так же для записи показаний имеется камера которая всё регистрирует и избавляет от необходимости записывать показания на бумагу.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Очки дополненной реальности(модуль для крепления на очки).
- Мультиметр цифровой OWON B41T+ True RMS bluetooth.
- SD-карта
- Зарядное устройство (USB кабель).
- Паспорт.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						6
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики AR очков.

Основные технические характеристики очков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики очков

Наименование параметра	Значение
Интерфейсы	USB A-B
Питание, В	Li-Po батарея, 5
Диаметр области считывания, мм	15
Тип индикации	OLED дисплей
Кнопка выключения	есть
Кнопка выключения	Встроенная
Длина шнура питания, мм	50
Габариты, мм	150*30*30
Масса нетто, г	300

4.2 Основные технические характеристики мультиметра

Основные технические характеристики мультиметра приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики мультиметра.

Наименование параметра	Значение
Частота радиопередачи, Мгц	433
Питание, В	9В
Тип индикации	OLED дисплей
Кнопка выключения	есть
Габариты, мм	126*70*28
Масса нетто, кг	0,3

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						8
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Изделие состоит из двух блоков: блока мультиметра и блока очков. Блок мультиметра – это мультиметр с блютузом. Блок очков – это пластиковый корпус с зеркалом и отражателем. Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.

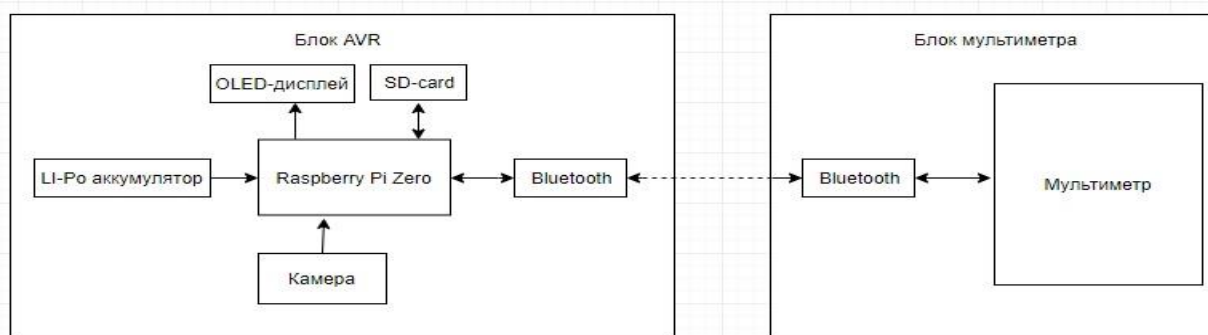


Рисунок 1 – Структурная схема изделия

Управление очками выполняется микрокомпьютером Raspberry PI Zero. Очки имеют кнопку включения, OLED дисплей, на котором отображается текущее показание мультиметра. Передача данных осуществляется по блютузу. Напряжение питания 3,7 В от аккумулятора LiPo. Принципиальная схема изделия представлена в Приложении А.

5.2 Описание работы изделия

Перед началом использования надеть ARM. Далее необходимо включить их. После того, как устройство было приведено в действие, нужно соединиться с мультиметром по блютуз связи. Далее проводить необходимые измерения. Если необходимо зафиксировать измерения, можно включить камеру.

По блютуз связи от мультиметра на ARM передаются измерения, эти измерения выводятся на OLED дисплей при помощи зеркальных

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9

манипуляций. Также показания и место их измерения фиксируются камерой и записываются на SD-карту.

5.3 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении ХЛ 5.1 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в динамичных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от -10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре +15 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является оптико-электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не прикасаться руками к оптическим элементам;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						10
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

6 Условия эксплуатации

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Устройство должно крепиться на душко очков. Допускается эксплуатация изделия в условиях нормальной и ограниченной освещенности. Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;
- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80%.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25°C допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПП	Лист
						12
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		

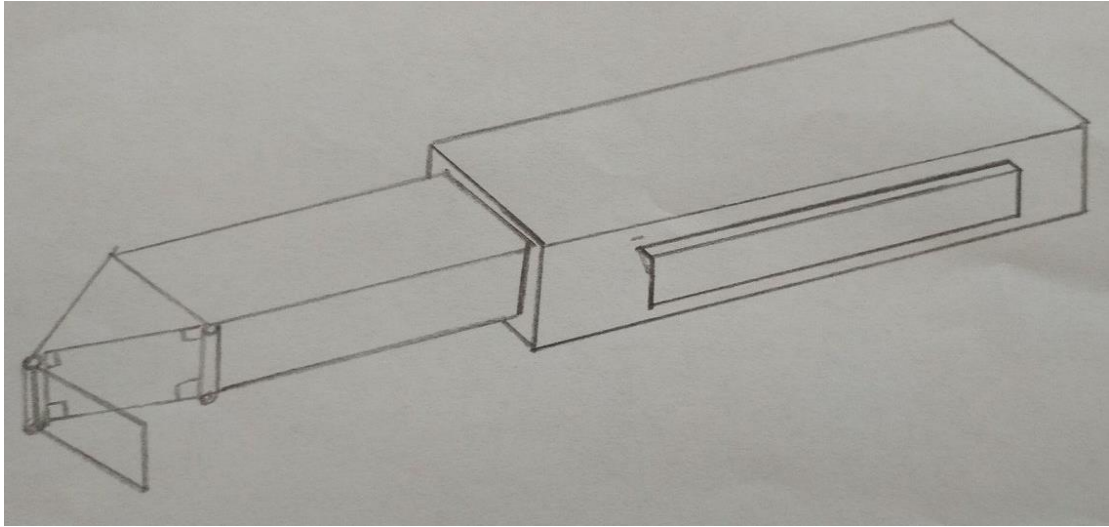


Рисунок А1 – Трехмерная модель изделия

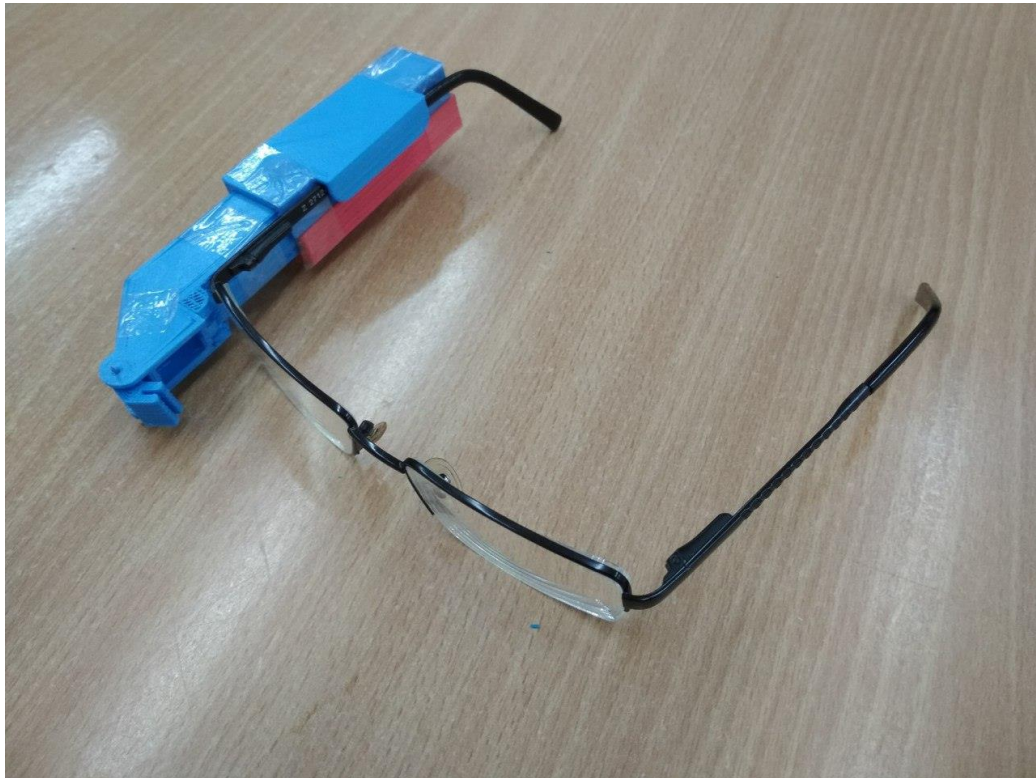


Рисунок А2 – Внешний вид изделия

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ПЭ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15

