

## §4 Заключительный этап: командный тур

### Разработка концепции финального испытания

Целью разработки заданий является организация технического содержания финального испытания олимпиады НТИ по следующим направлениям:

- Демонстрация высокого уровня знаний и навыков в области электронной инженерии и программирования встраиваемых систем
- Демонстрация высокого уровня знаний и навыков в области программирования мобильных приложения
- Разработка и изготовление конструкции из подручных материалов
- Демонстрация навыков командной работы и делегирования в условиях соревнований и высокой конкуренции
- Умение грамотно презентовать и защитить результатов своей работы

Для достижения обозначенной цели с учетом имеющегося опыта и обратной связи, была разработана следующая концепция: участникам предлагается спроектировать и изготовить макет жилого дома из предложенных материалов, оснастить его электронными системами, разработать и реализовать алгоритм работы системы на нижнем уровне, а также разработать панель управления в виде мобильного приложения (интерфейс верхнего уровня). Архитектура технического решения в данном случае не является фиксированной, однако из-за ограниченности ресурсов всем командам предоставляется одинаковый набор элементной базы, которая может быть использована в произвольном виде либо не использована вовсе. В общем виде элементная база включает:

- Строительные материалы (картон, экструзионный пенополистирол)
- Набор электронных модулей: контроллеры, датчики, исполнительные механизмы.
- Вспомогательные материалы и инструменты
- Средства индивидуальной защиты

Целью каждой команды является разработка уникального макета, оснащенного максимальным набором элементной базы, выполняющей максимально возможный и приближенный к реальной жизни набор сценариев, при этом управление всеми системами должно осуществляться средствами мобильного доступа.

## **Проверка концепции и изготовление модели-образца**

Для проверки разработанной концепции был проведен комплекс работ в части конструирования, схемотехнического проектирования, программирования, а также пусконаладочных работ. В частности, были решены следующие задачи:

- Проведен анализ возможных путей реализации задания, исходя из доступности и стоимости материалов, сырья, комплектующих и выделенного участникам олимпиады количества времени.
- Разработана структурная схема коммутации электронных модулей (рис. 4).
- Спроектирована и изготовлена конструкция макета.
- Произведен монтаж соединений согласно разработанной структурной схеме.
- Разработана управляющая программа низкого уровня, задействующая всю электронную элементную базу.
- Разработано мобильное приложение на базе фреймворка Vlnk, реализующее функцию панели управления.

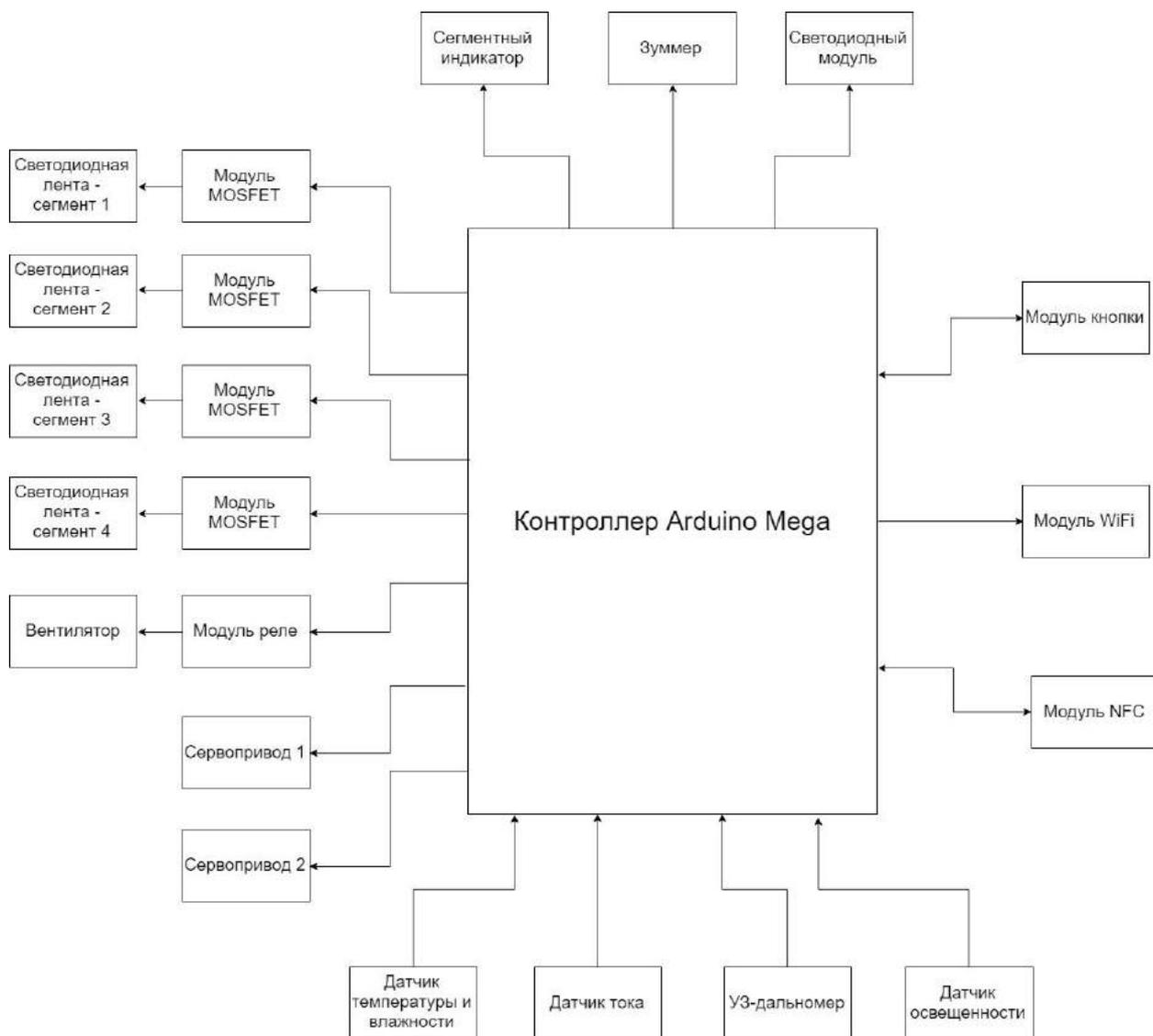


Рисунок 4 – Структурная схема макета

Принцип действия макета заключается в следующем. После подачи питания на контроллере Arduino Mega запускается приложение. В первую очередь производится инициализация всей необходимой периферии, после чего включается основной цикл работы программы. В нем осуществляется опрос всех датчиков, прием управляющих команд из панели управления, вывод информации на индикаторы и зуммер, а также управление освещением, вентилятором и сервоприводами.

Разработанная программа реализует следующие сценарии работы:

- система снята с охраны: выводится информация на индикатор (температура, влажность, текущее время и дата); эта информация, а также показания датчика тока, преобразованные в Ватт-часы, передаются в мобильное приложение; пользователь имеет возможность управлять освещением и приводами входной двери и гаража из мобильного приложения; пользователь имеет возможность поставить дом на охрану нажатием на кнопку.

- система находится в режиме охраны: вывод информации на индикатор продолжает работать; освещение находится в режиме имитации присутствия людей в доме; дальномер измеряет

расстояние до объектов вблизи входа в дом, и при обнаружении объекта в поле видимости луча система включает сирену; система снимается с охраны при помощи NFC-карты и сканера.

Макет дома приведен на рис. 5. Конструкция выполнена из 4 мм картона белого цвета. Большая часть соединений реализована с помощью термоклея как наиболее удобного и надежного способа. Раскрой стен, крыши и перегородок осуществлялся ручным способом с помощью канцелярского ножа. Входные двери и окна изготовлены из 2 мм фанеры с применением машинной обработки – лазерной резки.



Рисунки 5а, 5б – Фотография макета дома

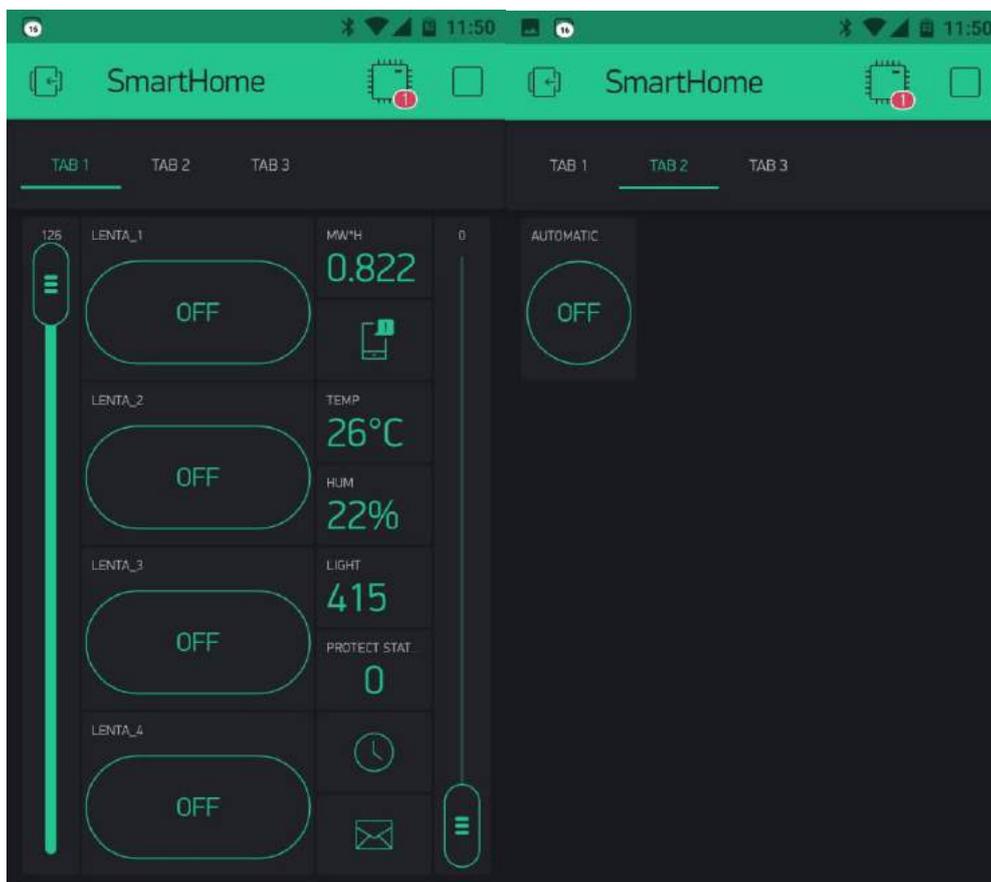


Рисунок 6 – Внешний вид панели управления

## Регламент проведения финального испытания

### Введение

Целью олимпиады является содействие развитию творческой активности, популяризации инженерных специальностей, вовлечение детей и молодежи в предметную область электронной инженерии, автоматизации, встраиваемой электроники и интернета вещей.

Современные электронные системы представляют собой комплексные решения, требующие всеобъемлющего понимания объектов автоматизации: электронная аппаратура неразрывно связана с низкоуровневым программным обеспечением, которое в свою очередь встраивается в существующую или вновь создаваемую IT-инфраструктуру предприятия - веб-системы и мобильные приложения. Такой широкий спектр задач является определенным вызовом и подразумевает глубокие знания во многих областях.

В рамках трека “Умный дом: электронная инженерия” участникам предлагается с одной стороны решить интересную и увлекательную задачу - построить, оснастить электронным оборудованием и автоматизировать макет жилого дома, а с другой стороны - получить реальный опыт инженерной деятельности, подразумевающей глубокие и качественные

теоретические знания, навыки ручного труда, командную работу, решение технических и организационных проблем, а также демонстрацию результатов работы.

Настоящий регламент определяет организацию и процедуру проведения олимпиады НТИ в рамках трека “Умный дом: электронная инженерия”. Документ описывает суть задания, требования к знаниям и навыкам участников, предоставляемую участникам ресурсную базу, технические и методические рекомендации, меры безопасности и критерии определения победителей.

### **Общее описание олимпиады**

В мероприятии принимают участие команды в составе 2-4 человек. Максимальное количество команд - 8. Командам необходимо выполнить задание по трем основным направлениям:

- Конструирование
- Электроника
- Программирование

### **Порядок проведения олимпиады**

Мероприятие проводится в хорошо вентилируемом помещении размером, достаточным для размещения всех команд и оборудования, материалов и комплектующих. Каждой команде предоставляется отдельный стол с розеткой (удлинителем), за которым команда будет работать в ходе всего мероприятия, необходимый инвентарь и инструкции. Также у команды должен иметься в наличии минимум один ноутбук с установленной средой Arduino IDE и всеми необходимыми библиотеками для разработки программы. В течение всего времени проведения участникам помогают ведущие-консультанты. Для подведения итогов формируется конкурсная комиссия, которая оценивает работу команд.

### **Инвентарь**

Командам предоставляется список сырья, материалов и комплектующих, приведенных в таблицах ниже.

Таблица 3 - Перечень электронной элементной базы для сборки макета

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
1	Цифровой датчик температуры и влажности (Тройка-модуль)	1 шт.
2	Понижающий импульсный DC/DC преобразователь	1 шт.
3	Светодиод "Пирания" (Тройка-модуль)	1 шт.

4	Датчик освещенности (Тройка-модуль)	1 шт.
5	Ультразвуковой датчик препятствий HC-SR04	1 шт.
6	Микросервопривод FS90	2 шт.
7	Мини-реле (Тройка-модуль)	1 шт.
8	Wi-Fi (Тройка-модуль)	1 шт.
9	Кнопка (Тройка-модуль)	1 шт.
10	Датчик тока (Тройка-модуль)	1 шт.
11	Четырехразрядный индикатор (Тройка-модуль)	1 шт.
12	Зуммер (Тройка-модуль)	1 шт.
13	Силовой ключ (Тройка-модуль)	4 шт.
14	Сканер RFID/NFC 13,56 МГц (Тройка-модуль)	1 шт.
15	RFID-карта Mifare Ultralight 13,56 МГц	1 шт.
16	Тройка Mega Tail Shield	1 шт.
17	Тройка Shield	1 шт.
18	Гнездо питания 2,1 мм с клеммником	1 шт.
19	Штекер питания 2,1 мм с клеммником	1 шт.
20	Соединительные провода «мама-мама»	2 комплекта
21	Соединительные провода «мама-папа»	2 комплекта
22	Соединительные провода «папа-папа»	2 комплекта
23	Макетная плата 830 точек	1 шт.
24	Arduino Mega 2560	1 шт.
25	Кабель USB (A - B)	1 шт.
26	Вентилятор 80x80	1 шт.
27	Светодиодная лента	1 метр
28	Блок питания 12 В, 4.5 А 5.5/2.1 мм	1 шт.

Таблица 2 - Перечень материалов, сырья и комплектующих для сборки каркаса макета

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
1	Лента малярная	1 рулон
2	Скотч Klebebander 75 мм x 66 м	1 рулон
3	Скотч двусторонний 38 мм x 5 м	1 рулон
4	Скотч армированный 50 мм x 10 м	1 рулон
5	Клей ПВА 250 мл	1 флакон
6	Клеевой пистолет	1 шт.
7	Клеевой стержень 11 мм 10 шт.	1 упаковка
8	Пеноплэкс	2 листа
9	Кабельные стяжки пластиковые	1 упаковка
10	Перчатки защитные	2 пары
11	Очки защитные	1 шт.
12	Канцелярский нож	1 шт.
13	Ножницы	1 шт.
14	Линейка пластиковая 50 см	1 шт.
15	Треугольник деревянный	1 шт.
16	Циркуль	1 шт.
17	Бумага цветная 10 цветов	1 комплект
18	Скрепки	5 штук.
19	Самоклеющаяся бумага белая А4	10 листов
20	Белый гофрокартон	6 кв.м

## **Этапы**

### **Подготовка**

На этапе подготовки организаторы приводят помещение в состояние, необходимое для проведения олимпиады: расставляют столы, готовят маркерную доску и комплекты материалов, сырья, комплектующих и раздаточный материал для команд.

### **Техника безопасности**

Перед началом работы каждый участник команды должен пройти инструктаж по технике безопасности и поставить свою подпись в журнале.

При построении макета участникам предстоит работать с острыми предметами, в связи с чем каждый член команды при работе с ножом, ножницами и прочими колюще-режущими предметами обязан использовать защитные перчатки во избежание возникновения порезов.

Несмотря на то, что вся электроника рассчитана на напряжение не выше 12 В, при сборке схем следует обращать внимание на следующие моменты:

- полярность подключения линий питания
- правильность подключения информационных и питающих линий
- отсутствие короткого замыкания

В процессе сборки схем в отдельных случаях может потребоваться пайка элементов и проводов. Для выполнения данного типа работы необходимо выполнить следующие правила и условия:

- при работе с паяльником и сопутствующими инструментами необходимо надевать защитные очки и защитные перчатки
- проверить целостность шнура, штепсельной вилки и розетки
- пайка должна производиться на специально оборудованном и хорошо вентилируемом рабочем месте
- избегать прикосновения к жалу паяльника или паяльной станции.
- не работать вблизи горючих и легковоспламеняющихся предметов и на столах из горючих материалов без негорючей подставки.
- в перерывах между работой ставить паяльник только на подставку

### **Организационный этап**

На организационном этапе участникам объясняют правила, ставят цель, которую должны достичь команды, и объясняют условия победы. Затем ведущие-консультанты описывают состав комплектов для команд и дают инструкции.

### **Работа над проектами**

Перед тем как приступить к заданию, каждая команда должна разработать концепцию своего проекта и согласовать с ведущим олимпиады. После утверждения концепции каждой команде необходимо спланировать и распределить задачи между всеми участниками команды - в таком случае риск не уложиться в отведенное время существенно снижается.

В рамках направления Конструирование командам требуется придумать образ макета дома и изготовить макет с помощью инструментов и из материалов, предоставляемых организаторами мероприятия. Перечень приведен в разделе Инвентарь, таблица 2.

Изготовленный макет должен выполнять роль каркаса для того набора электронных модулей, который каждая команда решит интегрировать в макет. Поскольку олимпиада не является архитектурным конкурсом, то основным критерием оценки качества макета выступает техническая эстетика, а именно:

- на макете не должно быть явных следов от связующих материалов (клея, скотча и т.д.)
- ровные линии стыков углов

Перед началом сборки конструкции следует придумать макет и создать чертеж, по которому в дальнейшем будет изготавливаться макет. Для более надёжного соединения картона под углом 90 градусов рекомендуется проклеивать углы скотчем, а затем горячим клеем. Для более ровной резки картона рекомендуется использовать линейку и канцелярский нож. Перед тем как закреплять электронику в макете, следует собрать ее вне макета и проверить работоспособность всех компонентов и алгоритма, затем вставить все в макет и провести повторную проверку.

По направлению Электроника каждой команде будет предложен набор электронных модулей и устройств, подробно описанных в разделе Инвентарь, таблица 1.

Каждая команда вправе использовать весь набор, однако нужно четко представлять принцип работы выбранного устройства и иметь понимание того, как оно будет интегрировано в общую архитектуру проекта.

Для успешного выполнения задания команда должна обладать следующими знаниями и навыками:

- основы электротехники, включая закон Ома, принципы действия базовых электронных компонентов
- навыки сборки электронных схем

Основным критерием по данному направлению является правильность подключения информационных и питающих линий.

Направление Программирование подразумевает разработку двух составляющих проекта:

- управляющая программа для шлюза
- мобильное приложение, выполняющее роль панели управления и предоставляющее интерфейс пользователя системы

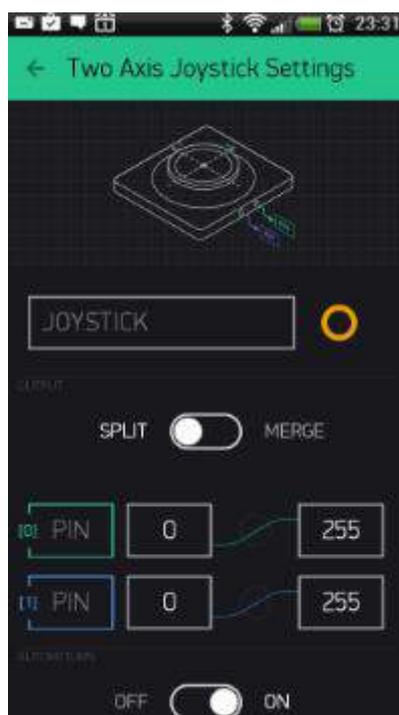
Управляющая программа разрабатывается на базе микроконтроллерной платформы прототипирования Arduino Mega. Для успешного выполнения задания команда должна обладать следующими знаниями:

- разработка программных алгоритмов
- основы языков программирования C/C++, в том числе базовые принципы объектно ориентированного программирования
- понимание принципов работы аппаратных интерфейсов UART, I2C, SPI, GPIO, АЦП, включая их инициализацию и имплементация программной логики на их основе
- понимание принципа работы технологии беспроводной передачи данных WiFi, а также протокола TCP/IP.

Выбор инструментов и методов разработки мобильного приложения предоставляется сами участникам. Ниже приведен список рекомендуемых фреймворков, не требующих знаний нативных языков программирования, но позволяющих создать собственное мобильное приложение.

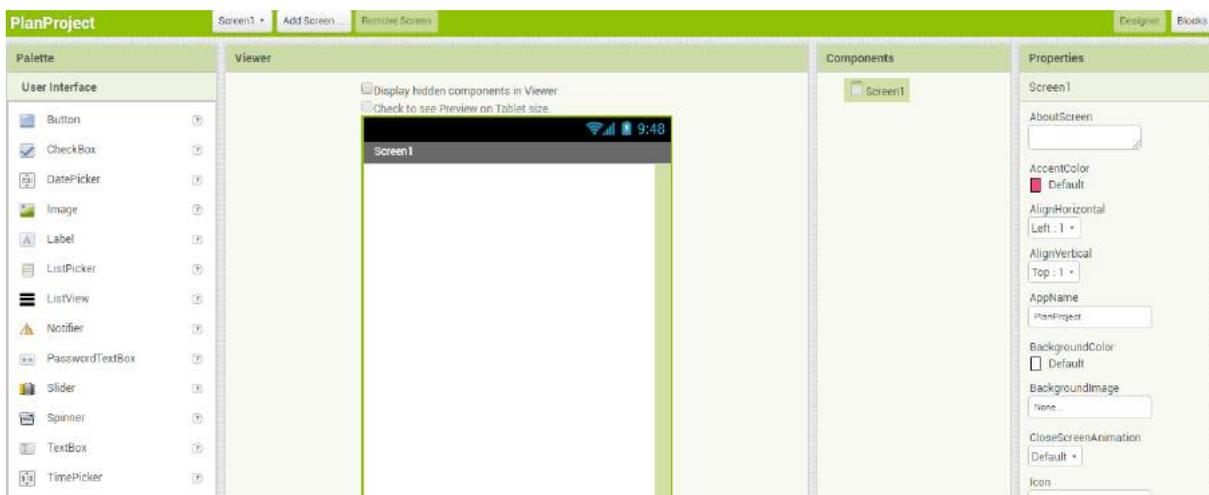
### **Blynk (Android, iOS)**

Данный фреймворк позволит наиболее быстрым и удобным способом создать мобильное приложение под любую из двух мобильных операционных систем Android и iOS, при этом разработка приложения ведется графическими методами, на самом мобильном устройстве. Система адаптирована для использования совместно с проектами на базе платформы Arduino, поэтому старт будет наиболее быстрым. Документация на систему доступна на сайте: <http://docs.blynk.cc/>. На рис. ниже приведен внешний вид окна проектирования интерфейса мобильного приложения.



## MIT App Inventor (только Android)

Разработка мобильных приложений ведется через браузер, и более приближена к нативной разработке, чем предыдущий фреймворк, предоставляет множество средств кастомизации интерфейса пользователя, однако здесь также не требуются знания Java Script, поскольку логика программы разрабатывается визуальными средствами. Система позволяет вести отладку приложения как в режиме реального времени, так и устанавливать приложение, сгенерировав и загрузив .apk-файл. На рис ниже приведен внешний вид окна проектирования интерфейса мобильного приложения.



## Демонстрация результатов

В определенный организаторами день и время команды должны защитить свой проект перед членами комиссии. Защита должна включать следующее:

- формулировка цели проекта, а именно какие команда запланировала конструктивные и функциональные возможности
- описание путей и методов решения задач
- описание полученного результата и демонстрация работы созданной системы

## Критерии оценки результатов

Ниже приведены критерии оценки результатов, полученных командами в ходе выполнения задания.

Критерий	Уровень сложности (1-5)	Кол-во	Баллы
<b>Конструирование</b>			
Внешняя эстетика макета	4	-	25
Реализуемость (соответствие макета возможности строительства в реальной жизни)	3	-	9
<b>Интерфейс</b>			
Функциональность приложения удаленного управления (процент от количества задействованных компонентов)	5	-	25
Количество автоматизированных процессов (процессы, происходящие без использования приложения WiFi)	3	-	20
Нетривиальное использование компонентов (по 7 баллу за идею)	5	-	7xN
<b>Программирование и электроника</b>			
Выполнение всех функций в соответствии с заявленным планом реализации	4	-	20
Выбранное мобильное приложение (Blynk, MIT Inventor, Нативное приложение)	3-5	-	35
Включение в логику следующих элементов: (41 балл)			

Датчик температуры/влажности	3	1	3
Светодиод	1	1	1
Датчик освещенности	3	1	3
УЗ-дальномер	3	1	3
Микросервопривода	1	2	2
Электромагнитного реле	1	1	1
Модуль WiFi	5	1	5
Тактовая кнопка	1	1	1
Датчик тока	3	1	3
Четырехразрядный индикатор	4	1	4
Пьезоизлучатель	2	1	2
Силовой ключ MOSFET	2	4	8
Сканер NFC в комплекте с антенной	5	1	5
Недисциплинарные критерии			
Качество презентации	3	-	25
Команда смогла ответить на все вопросы по презентации	3	-	10
Штрафные баллы			
Нарушения ТБ (по -15 за каждое замеченное организаторами нарушение)	5	-	-15xN

Нарушение регламента проведения олимпиады (правила, озвученные в начале работы)	3	-	-10xN
Участие всех членов команды (описание вклада каждого участника команды в общую работу во время презентации)	1	-	-3xN
<i>Нормальная сумма баллов:</i>			200
<i>Понижающий коэффициент</i>			2
<i>Итоговая сумма баллов</i>			100

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Приложение А. Перечень материалов, сырья и комплектующих для проведения финального испытания (Обязательное)

№ п/п	Наименование позиции	Кол-во на комплект	Всего комплектов
1	Цифровой датчик температуры и влажности (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
2	Светодиод "Пиранья" (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
3	Датчик освещенности (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
4	Ультразвуковой датчик препятствий HC-SR04	1 шт.	8 шт.
5	Микросервопривод FS90	2 шт.	16 шт.
6	Мини-реле (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
7	Wi-Fi (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
8	Кнопка (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
9	Датчик тока (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
10	Четырехразрядный индикатор (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
11	Зуммер (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
12	Силовой ключ (Тройка-модуль)	4 шт.	32 шт.
13	Сканер RFID/NFC 13,56 МГц (Тройка-модуль)	1 шт.	8 шт.
14	RFID-карта Mifare Ultralight 13,56 МГц	1 шт.	8 шт.
15	Плата расширения Tройка Mega Tail Shield	1 шт.	8 шт.
16	Плата расширения Tройка Shield	1 шт.	8 шт.
17	Гнездо питания 2,1 мм с клеммником	1 шт.	8 шт.
18	Штекер питания 2,1 мм с клеммником	1 шт.	8 шт.
19	Соединительные провода "мама-мама" 20 шт.	2 комплекта	16 комплектов
20	Соединительные провода "мама-папа" 20 шт.	2 комплекта	16 комплектов

21	Соединительные провода “папа-папа” 20 шт.	2 комплекта	16 комплектов
22	Макетная плата 830 точек	1 шт.	8 шт.
23	Микроконтроллерная платформа Arduino Mega 2560	1 шт.	8 шт.
24	Кабель USB (А - В)	1 шт.	8 шт.
25	Вентилятор 80x80	1 шт.	8 шт.
26	Светодиодная лента, цвет белый, 12 В	1 метр	10 метров
27	Блок питания 12 В, 1 А 5.5/2.1 мм	1 шт.	8 шт.
28	Понижающий DC/DC преобразователь (модуль)	1 шт.	8 шт.
29	Универсальная отвертка	1 шт.	8 шт.
30	Лента клейкая малярная 50 мм x 25 м	1 рулон	3 рулона
31	Скотч Klebebander 75 мм x 66 м	1 рулон	8 рулонов
32	Скотч двусторонний 38 мм x 5 м	1 рулон	8 рулонов
33	Скотч армированный 50 мм x 10 м	1 рулон	8 рулонов
34	Клей Момент Столяр (ПВА) 250 мл	1 флакон	8 флаконов
35	Клеевой пистолет для стержней 11 мм	1 шт.	8 шт.
36	Клеевой стержень 11 x 270 мм	9 шт.	72 шт.
37	Утеплитель Пеноплэкс 40 x 585 x 1185 мм	2 листа	16 листов
38	Хомут-стяжка 3.0 x 150 мм 10 шт.	1 упаковка	15 упаковок
39	Перчатки защитные	2 пары	16 пар
40	Очки защитные прозрачные	1 шт.	8 шт.
41	Пленка самоклеящаяся 45 см x 8 м зеленая	-	1 рулон
42	Пленка самоклеящаяся 45 см x 8 м коричневая	-	1 рулон
43	Нож канцелярский	1 шт.	8 шт.
44	Ножницы	1 шт.	8 шт.
45	Линейка пластиковая 50 см	1 шт.	8 шт.
46	Треугольник деревянный	1 шт.	8 шт.
47	Циркуль металлический	1 шт.	8 шт.
48	Бумага цветная самоклеящаяся 10 цветов А4	1 комплект	8 комплектов

49	Бумага белая самоклеящаяся А4	10 листов	100 листов
50	Бумага офисная А4	-	1 упаковка
51	Скрепки 28 мм	5 шт.	200 шт.
52	Гофрокартон листовой белый 4 мм	6 кв.м	48 кв.м
53	Набор деталей для оформления оконных проемов, изготовленных из фанеры	6 шт.	54 шт.
54	Набор деталей для оформления оконных проемов, изготовленных из фанеры	1 шт.	9 шт.
55	Гофрокороб 380 x 285 x 228 мм	1 шт.	8 шт.
56	Бокорезы 125 мм	-	2 шт.
57	Припой ПОС-61 100 грамм	-	1 катушка
58	Канифоль сосновая 20 грамм	-	2 упаковки
59	Губка для очистки жала паяльника	-	2 шт.
60	Кабель акустический 2x0.25 мм.кв	1 метр	8 метров
61	Мультиметр цифровой	-	1 шт.
62	Планшетный ПК Huawei T3 7.0 8 Гб	-	3 шт.
63	Защитный чехол для планшетного ПК Huawei Media Pad T3	-	3 шт.
64	Макет жилого двухэтажного дома, оборудованный комплектом электроники, с загруженной демонстрационной программой	-	1 шт.

**Приложение Б. Листинг управляющей программы шлюза  
(Справочное)**

```
#define BUTTON      2
#define SERVO_1    3
#define SERVO_2    4
#define DHT_PIN    5
#define LED        6
#define LIGHT      A1
#define LENTA_1    8
#define LENTA_2    9
#define LENTA_3    10
#define LENTA_4    11
#define BUZZER     12
#define RELAY      7
#define IRQ        19
#define CURR       A0
#define SPI_CS     53
#define DI         47
#define CLK        45
#define TRIG       18
#define ECHO       17
//=====
#define DATE       07.03
#define EspSerial Serial3
//#include <SoftwareSerial.h>
//SoftwareSerial EspSerial(2, 3); // RX, TX
#define BLYNK_PRINT Serial
#define ESP8266_BAUD 115200
#define CUSTOM    0
//=====
#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
#include <Servo.h>
#include <TroykaCurrent.h>
#include <TroykaDHT.h>
#include <QuadDisplay2.h>
#include <Wire.h>
#include <SPI.h>
#include <TimeLib.h>
#include <WidgetRTC.h>
#if CUSTOM
#include <MFRC522.h>
constexpr uint8_t RST_PIN = 46;           // Configurable, see typical pin layout
above
constexpr uint8_t SS_PIN = 48;           // Configurable, see typical pin layout
above
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFRC522 instance
#else
#include <Adafruit_PN532.h>
uint8_t success;
// буфер для хранения ID карты
uint8_t uid[8];
// размер буфера карты
uint8_t uidLength;
Adafruit_PN532 nfc(IRQ, 100);
#endif
//=====
Servo servo1;
Servo servo2;
ACS712 sensorCurrent(CURR);
```

```

DHT dht(DHT_PIN, DHT11);
QuadDisplay qd(SPI_CS);
ESP8266 wifi(&EspSerial);
BlynkTimer timer;
WidgetRTC rtc;
//=====
char auth[] = "dab4b513221f4ad690e0d6639c2601e3";
//char ssid[] = "TP-LINK_3644";
char ssid[] = "AndroidAP";
char pass[] = "dbvi5047";
uint32_t count = 0;
uint8_t countAlarm = 0;
bool protect, alarm, stateLenta, automatic = false;
//=====
void myTimerEvent()
{
    countAlarm++;
    if (alarm) {
        Blynk.notify("ALARM!!!");
    }
    stateLenta = !stateLenta;
    // You can send any value at any time.
    // Please don't send more that 10 values per second.
    static float A = 0;
    A = A + ((float)sensorCurrent.readCurrentDC() + 2.4) * 12.0 / 3600.0;
    int8_t temp = 0;
    uint8_t hum = 0;
    Blynk.virtualWrite(V4, A);
    count++;
    static uint8_t state = 0;
    static bool flag = false;
    if (count % 5 == 0) {
        if (protect && !alarm) {
            static bool stateAlarm = false;
            digitalWrite(LENTA_1, stateAlarm);
            digitalWrite(LENTA_2, stateAlarm);
            digitalWrite(LENTA_3, stateAlarm);
            digitalWrite(LENTA_4, stateAlarm);
            stateAlarm = !stateAlarm;
        }
        if (telemetr(&temp, &hum)) {
            Blynk.virtualWrite(V2, temp);
            Blynk.virtualWrite(V3, hum);
            if (temp > 29) {
                digitalWrite(RELAY, 1);
            }
            else {
                digitalWrite(RELAY, 0);
            }
        }
        state++;
        flag = false;
        if (state == 3) {
            state = 0;
        }
    }
    switch (state) {
        case 0:
            if (flag) break;
            flag = true;
            qd.displayClear();
            qd.displayFloat((float)day() + (float)month() / 100, 2);
            break;
        case 1:

```

```

        if (flag) break;
        flag = true;
        qd.displayClear();
        qd.displayFloat((float)hour() + (float)minute() / 100, 2);
        break;
    case 2:
        if (flag) break;
        flag = true;
        qd.displayClear();
        float t = temp + (float)hum / 100;
        qd.displayFloat(t, 2);
        break;
    }
    // слушаем новые метки
    Blynk.virtualWrite(V6, protect);
}
//=====
BLYNK_WRITE(V0)
{
    int pinValue = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a
    variable
    // You can also use:
    // String i = param.asStr();
    // double d = param.asDouble();
    servo1.write(pinValue);
}
BLYNK_WRITE(V1)
{
    int pinValue = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a
    variable
    // You can also use:
    // String i = param.asStr();
    // double d = param.asDouble();
    servo2.write(pinValue);
}
BLYNK_WRITE(V5)
{
    int pinValue = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a
    variable
    // You can also use:
    // String i = param.asStr();
    // double d = param.asDouble();
    if (pinValue) {
        automatic = true;
    }
    else {
        automatic = false;
    }
}
BLYNK_CONNECTED() {
    // Synchronize time on connection
    rtc.begin();
}
//=====
void setup()
{
    pinMode(LENTA_1, OUTPUT);
    pinMode(LENTA_2, OUTPUT);
    pinMode(LENTA_3, OUTPUT);
    pinMode(LENTA_4, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER, OUTPUT);
    pinMode(LED, OUTPUT);
    pinMode(RELAY, OUTPUT);
    pinMode(TRIG, OUTPUT);
    pinMode(ECHO, INPUT);
}

```

```

servo1.attach(SERVO_1);
servo2.attach(SERVO_2);
Serial.begin(115200);
#if CUSTOM
mfr522.PCD_Init(); // Init MFRC522
mfr522.PCD_DumpVersionToSerial(); // Show details of PCD - MFRC522 Card
Reader details
Serial.println(F("Scan PICC to see UID, SAK, type, and data blocks..."));
#else
Serial.println("nfc.begin()");
nfc.begin();
Serial.println("nfc.getFirmwareVersion()");
int versiondata = nfc.getFirmwareVersion();
if (!versiondata) {
Serial.println("Didn't find RFID/NFC reader");
while (1) {
}
}
//
// // настраиваем модуль
nfc.SAMConfig();
#endif
attachInterrupt(0, myIRQ, FALLING);
dht.begin();
qd.begin();
delay(10);
// Set ESP8266 baud rate
EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
delay(10);
Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);
Blynk.notify("Device started");
Blynk.email("oleynik@cmit.ru", "Subject", "Device started");
}
//=====
void loop()
{
Blynk.run();
timer.run(); // Initiates BlynkTimer
if (sonar() < 30) {
if (protect) {
alarm = true;
countAlarm = 0;
}
}
else if (countAlarm >= 2) {
alarm = false;
}
if (alarm) {
buzzerOn();
digitalWrite(LENTA_1, stateLenta);
digitalWrite(LENTA_2, stateLenta);
digitalWrite(LENTA_3, stateLenta);
digitalWrite(LENTA_4, stateLenta);
}
else {
buzzerOff();
}
if (!protect && automatic) {
uint8_t valueFromSensor = analogRead(LIGHT);
uint8_t valueForLenta = map(valueFromSensor, 0, 1023, 0, 255);
analogWrite(LENTA_1, valueForLenta);
analogWrite(LENTA_2, valueForLenta);
analogWrite(LENTA_3, valueForLenta);
}
}

```

```

    analogWrite(LENTA_4, valueForLenta);
}
#endif CUSTOM
if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() && mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
    if (protect) {
        protect = false;
        alarm = false;
        digitalWrite(LED, 0);
        tone(BUZZER, 4000, 100);
        digitalWrite(LENTA_1, 1);
        digitalWrite(LENTA_2, 1);
        digitalWrite(LENTA_3, 1);
        digitalWrite(LENTA_4, 1);
    }
}
#else
Serial.println("nfc.readPassiveTargetID");
success = nfc.readPassiveTargetID(PN532_MIFARE_ISO14443A, uid, &uidLength,
100);
Serial.println("!!!");
// если найдена карта
if (success) {
    if (protect) {
        protect = false;
        alarm = false;
        digitalWrite(LED, 0);
        tone(BUZZER, 4000, 100);
        digitalWrite(LENTA_1, 1);
        digitalWrite(LENTA_2, 1);
        digitalWrite(LENTA_3, 1);
        digitalWrite(LENTA_4, 1);
    }
}
#endif
}
//=====
bool telemetr(int8_t* temp, uint8_t* hum)
{
    bool ret = true;
    // считывание данных с датчика
    dht.read();
    // проверяем состояние данных
    switch (dht.getState()) {
        // всё ОК
        case DHT_OK:
            // выводим показания влажности и температуры
            *temp = dht.getTemperatureC();
            *hum = dht.getHumidity();
            break;
        // ошибка контрольной суммы
        case DHT_ERROR_CHECKSUM:
            Serial.println("Checksum error");
            ret = false;
            break;
        // превышение времени ожидания
        case DHT_ERROR_TIMEOUT:
            Serial.println("Time out error");
            ret = false;
            break;
        // данных нет, датчик не реагирует или отсутствует
        case DHT_ERROR_NO_REPLY:
            Serial.println("Sensor not connected");
            ret = false;
            break;
    }
}

```

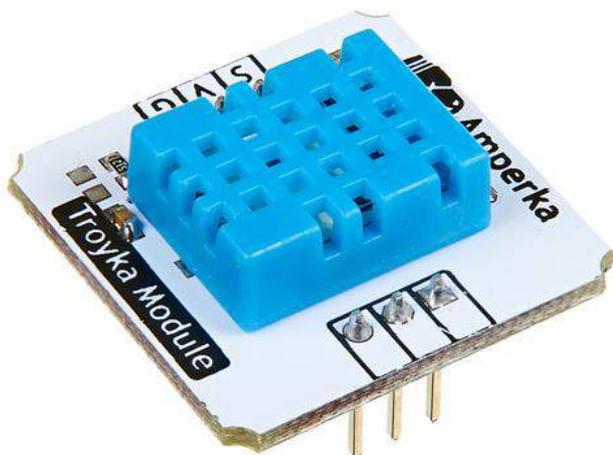
```

    }
    return ret;
}
void buzzerOn() {
    tone(BUZZER, 4000);
}
void buzzerOff() {
    noTone(BUZZER);
}
void myIRQ() {
    Serial.println("IRQ");
    protect = true;
    digitalWrite(LED, 1);
    digitalWrite(LENTA_1, 0);
    digitalWrite(LENTA_2, 0);
    digitalWrite(LENTA_3, 0);
    digitalWrite(LENTA_4, 0);
    tone(BUZZER, 4000, 100);
}
int sonar()
{
    // delay(100);
    int duration, cm;
    digitalWrite(TRIG, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TRIG, LOW);
    duration = pulseIn(ECHO, HIGH);
    cm = duration / 58;
    Serial.println(cm);
    return cm;
}

```

## Приложение В. Спецификация основной элементной базы (Справочное)

### Цифровой датчик температуры и влажности (Тройка-модуль)



Умный дом или автоматизированная теплица не могут обойтись без измерения температуры и влажности. Чтобы построить свою систему климат-контроля, воспользуйтесь датчиком температуры и влажности из линейки Тройка-модулей.

Данные температуры и влажности датчик отдаёт по одному проводу в виде цифрового сигнала. Это позволяет передавать данные на расстояние до нескольких десятков метров.

В сердце модуля — популярная среди любителей сенсорная сборка DHT11. Он работает по собственному протоколу. А все функции для удобной работы по этому протоколу с Arduino мы упаковали в готовую библиотеку «TroykaDHT11».

#### Подключение

Подключайте модуль к управляющей электронике с помощью 3-х проводов. Шлейф для подключения включён в комплект.

#### Комплектация

1× Плата-модуль

1× Трёхпроводной шлейф

#### Характеристики

Напряжение питания: 3–5 В

Потребляемый ток при запросе данных: 2,5 мА

Потребляемый ток в ожидании: 100 мкА

Диапазон температур: 0–50 °С

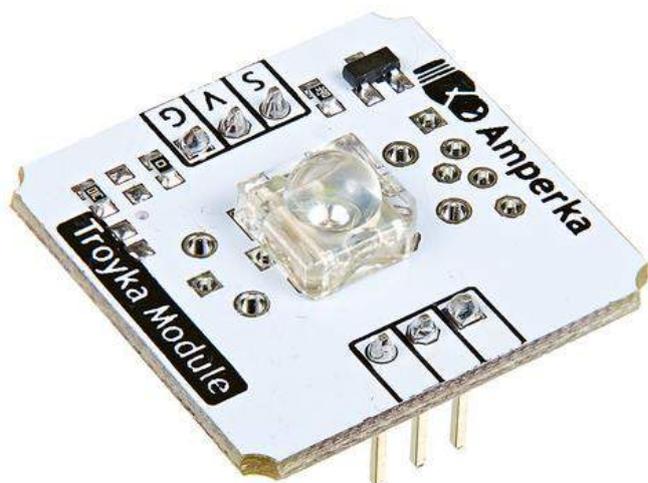
Погрешность температуры: ±2 °С

Диапазон влажности: 20–90%

Погрешность влажности: ±5%

Габариты: 25×25 мм

## Светодиод «Пиранья» (Тройка-модуль)



Данный модуль содержит в себе очень яркий светодиод. Поэтому эти светодиодные модули можно использовать не только для индикации. Из них можно собрать светомузыку, светофор, разнообразные гирлянды для новогодней ёлки или «лампку настроения».

Сверхъяркие светодиоды потребляют ток больший, чем тот, что могут дать микроконтроллеры напрямую. Поэтому этот светодиодный модуль имеет на борту транзистор, через который и происходит управление светодиодом.

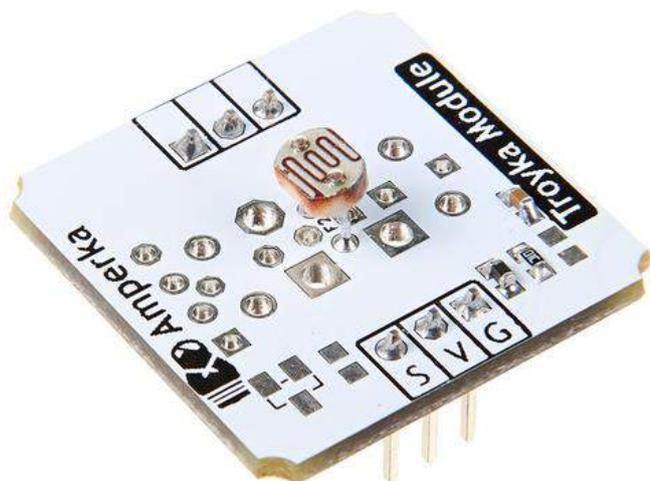
Это же означает, что модуль совместим как с сигналами на уровне 5 вольт, так и на уровне в 3,3 вольта.

Осторожно! Эти светодиодные модули очень яркие, поэтому не смотрите в середину светодиода с близкого расстояния, это очень вредно для глаз.

### Подключение

Светодиодный модуль подключается к управляющей электронике через 3 провода.

## Датчик освещённости (Тройка-модуль)



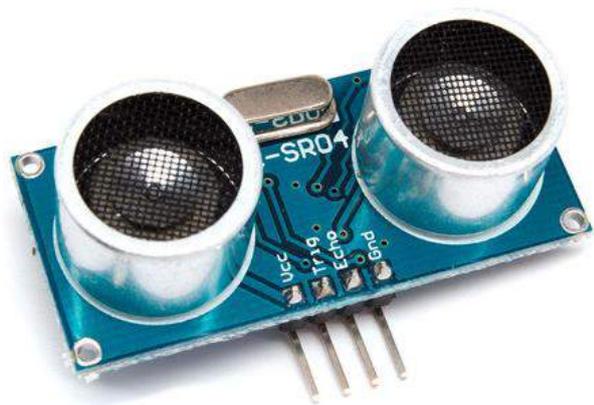
Модуль выполнен на основе фоторезистора GL5528. С датчиком уровня освещённости устройство сможет отличить день от ночи, солнечную погоду от пасмурной, тень от света. Модуль из серии Troika Module можно красиво разместить на лицевой панели вашего устройства, прикрутив его винтами М3.

### Подключение

Выходным результатом работы сенсора является аналоговый сигнал. Выходное напряжение датчика обратно пропорционально интенсивности падающего света.

Датчик подключается к управляющей электронике через 3 провода.

## Ультразвуковой дальномер HC-SR04



### Принцип действия

Ультразвуковой дальномер определяет расстояние до объектов точно так же, как это делают дельфины или летучие мыши. Он генерирует звуковые импульсы на частоте 40 кГц и слушает эхо. По времени распространения звуковой волны туда и обратно можно однозначно определить расстояние до объекта.

В отличие от инфракрасных дальномеров, на показания ультразвукового дальномера не влияют засветки от солнца или цвет объекта. Даже прозрачная поверхность будет для него препятствием. Но могут возникнуть трудности с определением расстояния до пушистых или очень тонких предметов.

### Подключение к Arduino

Контакты датчика можно соединить с макетной платой или Arduino проводами «мама-папа». А с Troyka Shield через провода «мама-мама».

### Распиновка

Vcc — положительный контакт питания.

Trig — цифровой вход. Для запуска измерения необходимо подать на этот вход логическую единицу на 10 мкс. Следующее измерение рекомендуется выполнять не ранее чем через 50 мс.

Echo — цифровой выход. После завершения измерения, на этот выход будет подана логическая единица на время, пропорциональное расстоянию до объекта.

GND — отрицательный контакт питания.

### Характеристики

Напряжение питания: 5 В

Потребление в режиме тишины: 2 мА

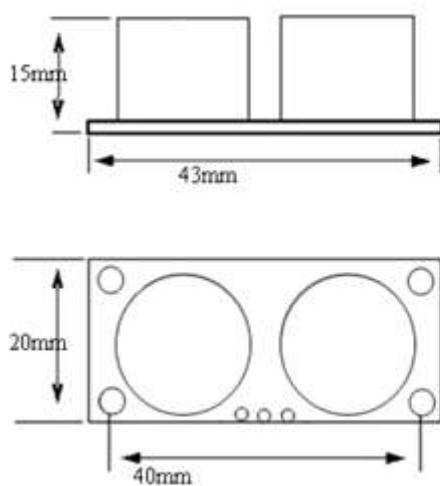
Потребление при работе: 15 мА

Диапазон расстояний: 2–400 см

Эффективный угол наблюдения:  $15^\circ$

Рабочий угол наблюдения:  $30^\circ$

### Размеры и диаграмма направленности



## Микросервопривод FS90



Сервопривод позволяет установить и удерживать угол поворота колеса. Привод обладает углом поворота  $180^\circ$ , т.е. может быть установлен в любое положение в пределах полуокружности.

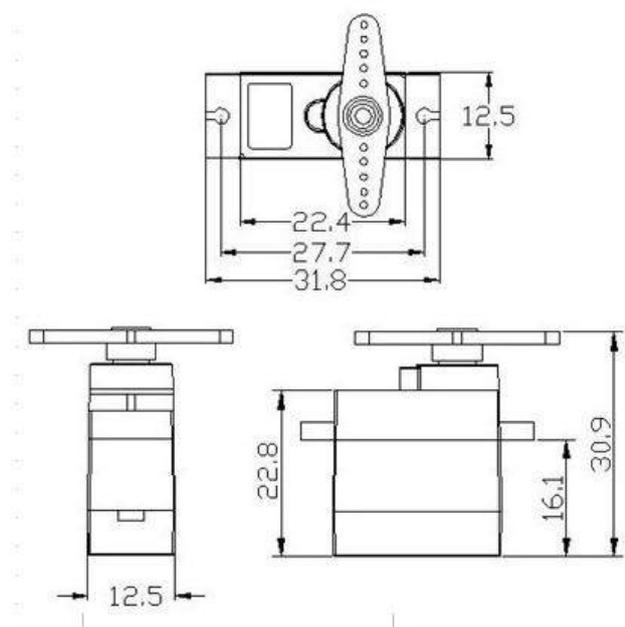
В комплекте с сервоприводом идёт комплект крепежа и пластиковых качалек.

Привод может быть подключен непосредственно к микроконтроллеру, без силового драйвера. Для этого от него идёт шлейф из трёх проводов:

- красный — питание
- коричневый — земля
- жёлтый — сигнал; подключается к цифровому выходу микроконтроллера

Для подключения к Arduino будет удобно воспользоваться платой расширения Тройка Shield. Для управления из программы следует воспользоваться стандартной библиотекой Servo. Чтобы одновременно и точно управлять множеством приводов, и при этом не занимать пинов Arduino, имеет смысл вместо Тройка Shield использовать специализированный Multiservo Shield.

### Габаритный чертёж



## **Характеристики**

Диапазон вращения: 180°

Напряжение питания: 4,8–6 В

Крутящий момент: 1,3 кг·см при 4,8 В

Скорость вращения: 60° за 0,12 сек при 4,8 В

Потребляемый ток: 200 мА (макс. 500 мА)

Внутренний интерфейс: аналоговый

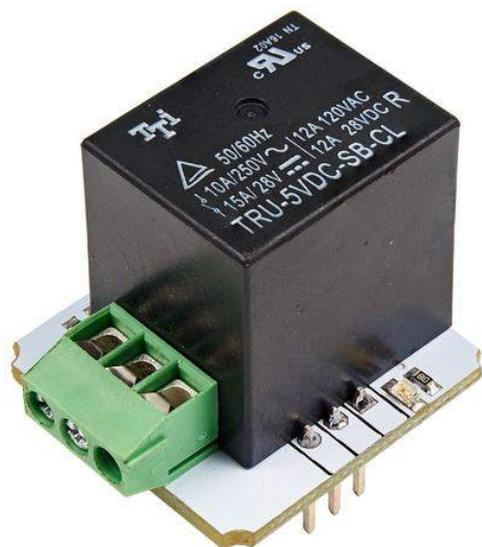
Материал шестерней: нейлон

Материал корпуса: пластик

Габариты: 23,2×12,5×22 мм

Вес: 9 г

## Мини-Реле (Тройка-модуль)



Мини-реле разработаны для управления питанием бытовых электроприборов с помощью микроконтроллеров. Реле справляются с постоянным и переменным током силой до 15 Ампер.

Реле — это механический выключатель, которым может управлять микроконтроллер. Управляющий ток от контроллера подается на электромагнит внутри реле, возникающее магнитное поле меняет положение контактных элементов в коммутируемой цепи — цепь замыкается или размыкается.

Управляющим сигналом является любое напряжение от 3 до 5 вольт. Электрическая связь между платой и коммутируемой нагрузкой отсутствует. На реле предусмотрен не только нормально разомкнутый (NO) контакт, но и нормально замкнутый (NC). Этот контакт будет полезен при создании охранных систем.

### Подключение

Релейный модуль подключается к управляющей электронике через 3 провода. При подключении к Arduino будет крайне удобно использовать Troika Shield. Для быстрого прототипирования и тестирования устройства возьмите Troika Slot Shield — провода не понадобятся. Модуль выполнен в компактном формате Troika Module — его можно красиво разместить на лицевой панели вашего устройства, прикрутив винтами М3.

### Характеристики

Номинальное напряжение питания: 5 В

Номинальное напряжение сигнала: 3–5 В

Максимальный ток коммутации: 15 А

Коммутируемое переменное напряжение (пиковое): 250 В

Коммутируемое постоянное напряжение (пиковое): 28 В

Потребляемый ток: 71,5 мА

Рабочая температура: –30...+80 °С

Магнитная система катушки: моностабильная



## **Характеристики**

Модификация: ESP-12E

Беспроводной интерфейс: Wi-Fi 802.11 b/g/n 2,4 ГГц

Интерфейс: UART

Максимальная выходная мощность: 20 дБ (в режиме 802.11b )

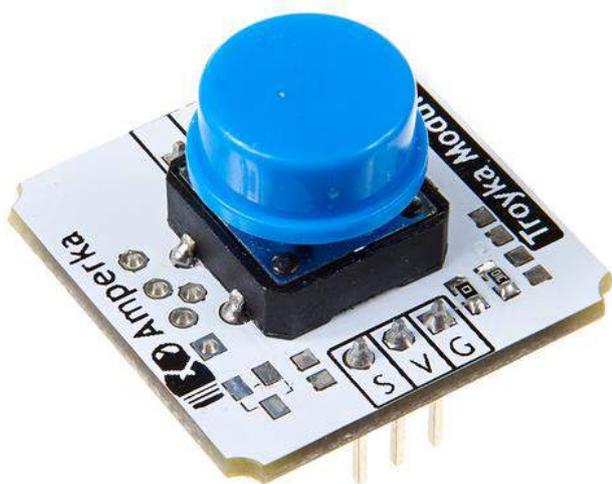
Номинальное напряжение: 3,3 В

Максимальный потребляемый ток: 250 мА

Портов ввода-вывода свободного назначения: 5

Габариты: 50,8×25,4 мм

## Кнопка (Тройка-модуль)



### Подключение

Кнопка, по своей сути — это цифровой датчик. Пока кнопка не зажата, датчик отдаёт логическую единицу; когда кнопка зажата — логический ноль.

Модуль с кнопкой подключается к управляющей электронике через 3 провода.

### Характеристики

Сопротивление изолятора кнопки: 100 МОм

Рабочий ток кнопки: 50 мА

Сопротивление подтягивающего резистора: 10 кОм

Рабочее напряжение: 12 В

Диаметр колпачка: 11,8 мм

Габариты: 25,4×25,4 мм

## Датчик тока (Тройка-модуль)



Датчик из линейки Тройка-модулей определяет силу тока в цепях постоянного и переменного тока в диапазоне до 5 А. Сенсор подойдёт для контроля потребления тока, сообщит об изменении нагрузки или поднимет тревогу при аварийном обесточивании системы. Датчик тока выполнен на основе микросхемы ACS712.

### Подключение

Результатом работы сенсора является аналоговый сигнал. В отсутствие

электрического тока датчик выдаёт половину напряжения питания. При появлении тока сигнальное напряжение отклоняется к нулю или напряжению питания пропорционально силе измеряемого тока. К управляющей электронике модуль подключается с помощью трёх проводов. Шлейф для подключения включён в комплект.

### Комплектация

1× Плата-модуль

1× Трёхпроводной шлейф

### Характеристики

Напряжение питания: 5 В

Потребляемый ток: 10 мА

Измеряемый ток: переменный и постоянный

Диапазон измеряемого тока:  $-5...+5$  А

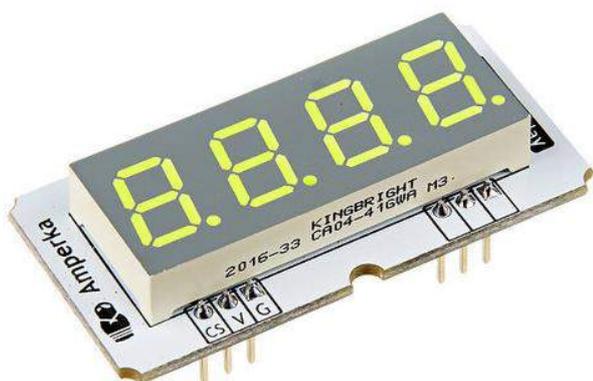
Чувствительность: 185 мВ/А

Гальваническая развязка, пробивное напряжение: 2,1 кВ

Рабочий диапазон температур:  $-40...+85$  °С

Габариты: 25,4×25,4 мм

## Четырёхразрядный индикатор (Тройка-модуль)



Модуль содержит в себе четыре индикатора, при этом для управления ими достаточно одного порта SPI. Модуль работает с управляющими сигналами напряжением от 3 до 5 вольт. Благодаря библиотеке QuadDisplay, работа с модулем не вызовет затруднений. Модуль из серии Troika Module можно красиво разместить на лицевой панели вашего устройства, прикрутив его винтами M3.

### Подключение

Модуль подключается к управляющей электронике двумя трёхпроводными шлейфами. С контроллером модуль общается по протоколу SPI через две тройки пинов. Верхняя группа контактов предназначена для получения данных от контроллера:

- контакт DI (или MOSI) — вход индикатора — подключите к пину DO микроконтроллера
- контакт SCK — пин последовательного тактового сигнала — к пину генератора тактовых импульсов

Нижняя группа — для выбора устройства и питания:

- контакт CS — выбор ведомого устройства — подключите к пину SS микроконтроллера
- контакт V — к контакту питания 3.3 — 5 В
- контакт G — к земле

При подключении к Arduino будет крайне удобно использовать Troika LP Shield. Два шлейфа для подключения включены в комплект.

### Комплектация

1× Плата-модуль

2× Трёхпроводной шлейф

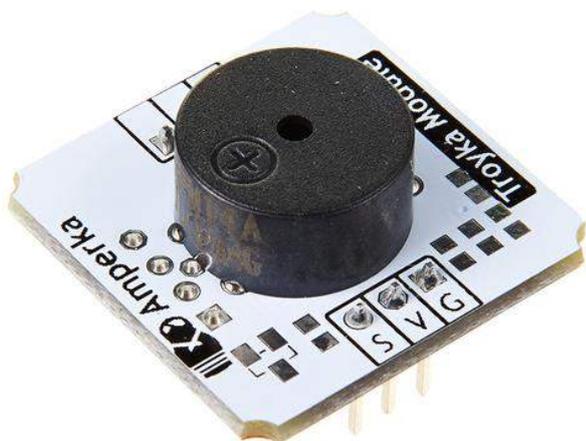
### Характеристики

Напряжение питания: 3–5 В

Максимальный потребляемый ток: 150 мА (при питании от 5 В)

Габариты: 50,8×25,4 мм

## Зуммер (Тройка-модуль)



Пьезодинамик может воспроизводить звук. Он может подавать тревожные звуки при срабатывании сигнализации, или воспроизводить победную мелодию после выигрыша в игре. Модуль из серии Тройка Module можно разместить на лицевой панели устройства, прикрутив его винтами М3.

### Подключение

Модуль с пьезодинамиком подключается к управляющей электронике через 3 провода. Для работы со звуком при подключении пьезодинамика к Arduino, можно использовать встроенную функцию `tone` или богатую возможностями библиотеку `Tone`.

### Характеристики

Номинальная частота: 4 кГц

Интенсивность: 80 дБ

Номинальное рабочее напряжение: 5 В

Габариты: 25,4×25,4 мм

## Силовой ключ (Тройка-модуль)



Модуль основан на N-канальном полевом транзисторе IRLR8113. Он спроектирован таким образом, чтобы как можно лучше рассеивать тепло образующееся при его работе. Это значит, что транзистор не выйдет из строя от перегрева. Ключ замыкается, когда на вход модуля подаётся логическая единица. При этом управление производится через встроенный маленький ключ, что даёт возможность использовать в качестве управляющего сигнала любое напряжение от 3 до 5 вольт. На модуле присутствует

светодиод, показывающий состояние транзистора. Он горит когда транзистор открыт.

### Подключение

Модуль подключается к управляющей электронике через 3 провода. Клеммник под отвёртку предназначен для подведения проводов цепи, которая будет замыкаться/размыкаться.

### Комплектация

1× плата-модуль силовой ключ

1× трёхпроводной шлейф

1× джампер

### Характеристики

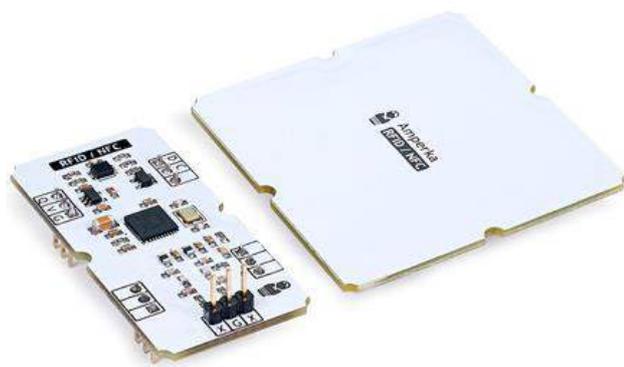
Максимальное напряжение сток-исток: 30 В

Максимальный ток сток-исток: 12 А (при напряжении на затворе 5 В)

Сопротивление сток-исток при открытом затворе (RDSon): 5,8 мОм

Габариты: 25,4×25,4 мм

## Сканер RFID/NFC 13,56 МГц (Тройка-модуль)



Сканер не только считывает и записывает информацию RFID-карт и меток, но и обменивается данными с другими устройствами, поддерживающими технологию NFC (Near Field Communication). Модуль работает с картами Mifare и картами общественного транспорта (Тройка, Стрелка и другие). Сканер поддерживает протоколы ISO14443 Type A/B. Плата построена на базе микросхемы PN532 и обладает выносной

антенной.

### Подключение

Для подключения к Arduino или Iskra используются шина I2C и пин прерывания IRQ. Таким образом занятыми оказываются лишь 3 пина. Сканер подключается к управляющей электронике с помощью трёхпроводных шлейфов. Шлейфы для подключения включены в комплект.

### Характеристики

Расстояние срабатывания: до 5 см

Напряжение питания: 3,3–5,4 В

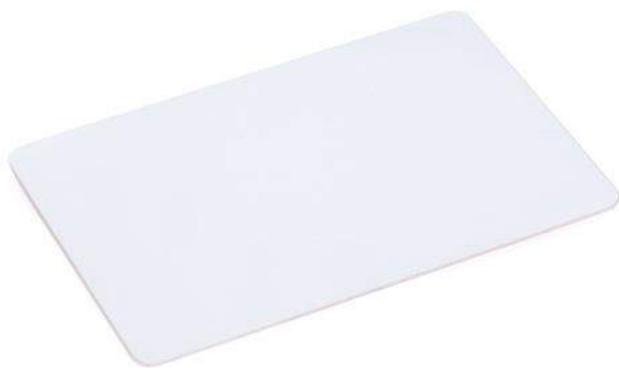
Потребляемый ток: 100–150 мА

Интерфейс: I2C

Габариты модуля: 50,8 × 25,4 мм

Габариты антенны: 50,8 × 50,8 мм

## RFID-карта Mifare Ultralight 13,56 МГц



NFC-радиометка Mifare Ultralight предназначена для бесконтактной передачи данных в радиусе 10 см. Метка работает на частоте 13,56 МГц и имеет размер банковской карточки.

Для записи и чтения данных карты используется сканер RFID/NFC. Метка выполнена в герметичном пластиковом корпусе. На карте - 48 страниц для чтения и записи по 4 байта на каждой странице.

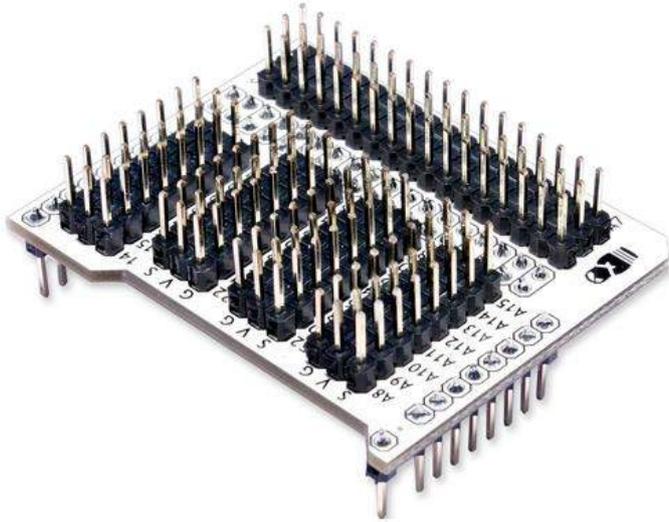
### Характеристики

Габариты: 85×54×0,8 мм

Рабочая частота: 13,56 МГц

Объем памяти: 192 байта

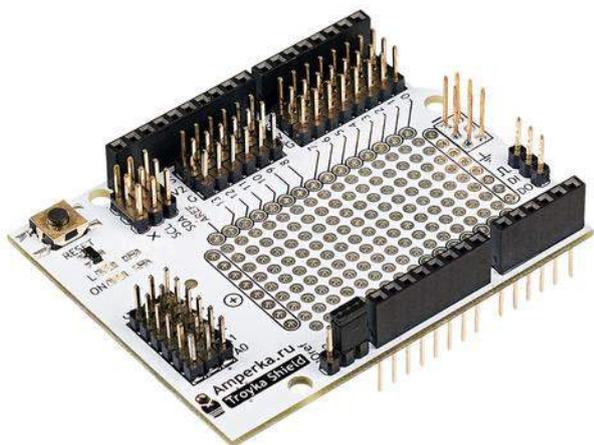
## Плата расширения Troyka Mega Tail Shield



Troyka Mega Tail Shield — это плата расширения для Arduino Mega и Arduino Due, которая упрощает подключение периферии через стандартные 3-проводные шлейфы, в частности Troyka-модули. Troyka Mega Tail Shield — это своего рода продолжение Troyka Shield на дополнительные контакты, доступные на платах формата Arduino Mega.

Плата сделана такой формы, что она встаёт вплотную рядом с любой платой расширения стандартной формы. Единственный нюанс в том, что из-за плотной компоновки недоступным оказывается вывод А6. Все остальные контакты выведены наружу.

## Плата расширения Troyka Shield



Troyka Shield — это плата расширения, которая помогает подключать большое количество периферии вроде сенсоров через стандартные 3-проводные шлейфы. Это позволяет не прибегать к пайке или отдельной макетной плате.

### Распиновка

По периметру установлены тройки контактов «S-V-G». Они соединены с линиями управляющей платы следующим образом:

- сигнал (S) — с соответствующим цифровым или аналоговым пином;
- питание (V) — с рабочим напряжением;
- земля (G) — с землёй.

В группе контактов с 8-го по 13-й используется альтернативная линия питания V2, напряжение на которой можно выбирать джампером:

- V2+5V — на V2 будет 5 вольт вне зависимости от рабочего напряжения управляющей платы;
- V2+IOref — на V2 будет рабочее напряжение, то же самое, что и на других группах контактов.

Отдельными тройными контактами мы вывели интерфейсы I<sup>2</sup>C (SDA/SCL) (три группы) и SPI (DI/DO/CK) для тех Troyka-модулей, которые работают через эти шины.

### Монтажная площадка

В центре платы расположена свободная площадка с отверстиями для прототипирования выводных компонентов с помощью пайки. Размеры площадки таковы, что на неё можно установить плату breadboard mini. Он может быть закреплён на плате с помощью своей самоклеящейся основы. Таким образом, вы получаете удобный универсальный «хаб» для подключения как готовых модулей с 3-проводным интерфейсом, так и обычных выводных компонентов вроде транзисторов, резисторов, светодиодов и чипов.

### Механическая совместимость

Для установки Troyka Shield поверх высоких плат расширения такой как Ethernet Shield, можно воспользоваться набором контактных колодок. Troyka Shield может быть установлена как на платы формата Arduino Uno, так и на длинные платы формата Arduino Mega. Для последних может быть целесообразней, вместо Troyka Shield или вместе с ней, взять плату расширения Troyka Mega Tail Shield.

## Гнездо питания 2,1 мм с клеммником



### Описание

Гнездо питания 2,1 мм является ответной частью для штекеров такого же диаметра: отдельного, с клеммником, на кабеле питания от Кроны и других. Гнездо удобно использовать для подведения питания к цепям, от которых идут 2 свободных провода.

### Характеристики

Длина контактной части, мм	9
Функциональное назначение	гнездо гр
Способ монтажа	на кабель
Диаметр центрального проводника, мм	2.1
Диаметр Jack	5.5
Форма контактов	клеммная колодка

## Штекер питания 2,1 мм с клеммником



### Описание

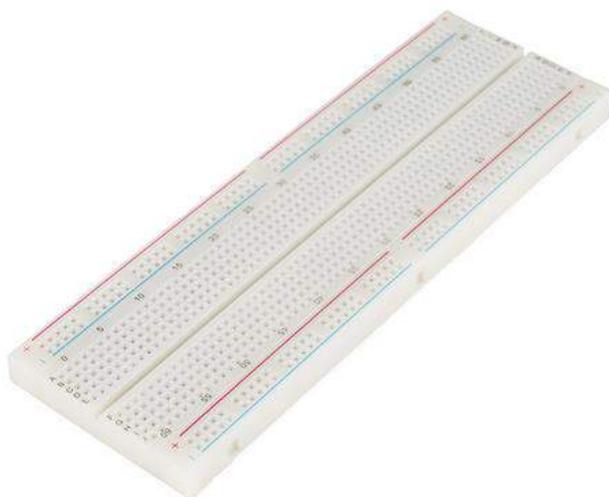
Двухконтактный штекер питания с клеммной колодкой предназначен для быстрого подключения к источнику питания 12/24 В постоянного тока различного оборудования. Способ монтажа штекера – винтовые зажимы провода (клеммник). Он быстрее и удобнее традиционной пайки при сохранении качества и надежности соединения.

Контакты покрыты никелем, что повышает их срок службы. Корпус выполнен из ударопрочного пластика. Диапазон рабочих температур: -30...50оС.

### Характеристики

Длина контактной части, мм	9
Функциональное назначение	штекер гр
Способ монтажа	на кабель
Диаметр центрального проводника, мм	2.1
Диаметр Jack	5.5
Форма контактов	клеммная колодка

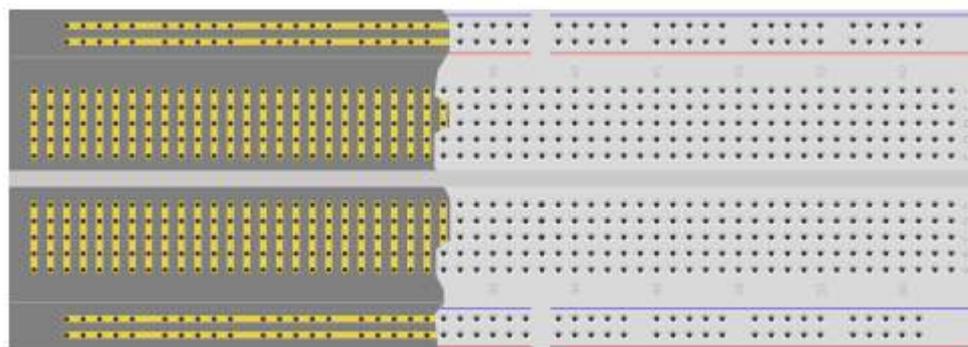
## Макетная плата 830 точек



Макетная плата для прототипирования (так называемая breadboard) — незаменимая вещь для экспериментов с электроникой. Она позволяет быстро, удобно, без паяльника собирать электрические схемы.

При создании чего-то нового, в процессе проб и ошибок почти всегда приходится несколько раз корректировать схему. Если все детали сразу соединять пайкой, изменения становятся проблемой. Breadboard позволяет не думать об этом и вносить сколько угодно изменений. На

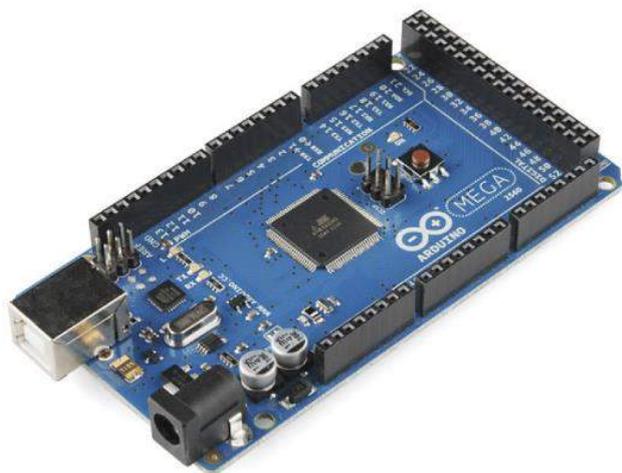
плате доступно 830 контактов. Четыре пары рельс по бокам предназначены для подключения питания и земли. Между ними — 126 групп соединённых между собой контактов.



Контакты можно соединять проводами с зачищенными концами, но значительно удобнее воспользоваться подготовленным набором перемычек или соединительными проводами.

По бокам платы расположены пазы, которые позволяют сцепить несколько макетных досок для увеличения рабочей площади. Основание сделано из самоклеящегося материала: если оторвать защитную плёнку, плату можно таким образом закрепить в вашем устройстве.

## Платформа прототипирования Arduino Mega 2560



Плата основана на микроконтроллере ATmega2560 и открытой архитектуре серии Arduino, и представляет из себя полную реплику контроллера Arduino Mega 2560, совместима со всей линейкой оригинальных контроллеров и плат - расширений. Платформа имеет больше контактов и большее количество аппаратных serial-портов для взаимодействия с компьютером и другими устройствами. Arduino Mega - самая популярная плата для "объемных" проектов на

Arduino. Впечатляющее количество пинов - 54 цифровых и 16 аналоговых, позволяют подключать почти неограниченное количество датчиков и модулей, благодаря чему Arduino Mega используется в большинстве 3д - принтеров, лазерных гравиров и т.д.

### Характеристики

Входное напряжение питания: 7-12V

54 цифрового ввода/вывода (14 выходы ШИМ)

16 Аналоговых входов

256 кб флэш-памяти

Тактовая частота: 16 МГц

4 кБ EEPROM-памяти

8 кБ SRAM-памяти

## Светодиодная лента 12 В



### Технические параметры

Напряжение питания	12 В
Цвет	белый теплый (WW)
Степень защиты *	IP20
Мощность	9.6 Вт/м
Ширина ленты	10 мм
Типоразмер светодиодов	3528
Плотность светодиодов *	120 шт./м

## Блок питания (адаптер) сетевой 200-12-3 (5.5x2.1/ 11 мм) 1 А



### Описание

Источник питания компании Rexant. Данное устройство можно использовать не только для LED продукции, но и для систем безопасности, видеонаблюдения и питания любых других низковольтных систем.

### Технические параметры

Тип	сетевой
Входное напряжение	220 В
Мощность	12 Вт
Вход	220
Входное напряжение	~220 В
Количество каналов	1
Выходное напряжение (канал 1)	12 В
Выходной ток макс.(канал 1)	1 А
Тип выводов	разъём/штекер
Разъём/штекер	(5.5x2.1/ 11 мм)
Защита от:	КЗ, перегрузки по току
Подстройка выхода	нет
Конструктивное исполнение	в корпусе
Эл. прочность изоляции (вход-выход)	0 кВ
Применение источника питания	бытовое
Размер	65x35x40 мм
Вес	90 г

## Понижающий преобразователь DC–DC LM2596



Импульсный понижающий регулируемый стабилизатор постоянного напряжения. Имеет высокий КПД. Источник питания может применяться в широком спектре устройств. К безусловным достоинствам относится работа в осязательном диапазоне входного напряжения. Вместе с большим КПД это дает хорошие результаты при последовательном включении DC–DC LM2596 с химическими источниками тока, солнечными панелями или ветряными генераторами.

Дополнив преобразователь DC–DC LM2596 трансформатором, выпрямителем и фильтром получим блок питания. На входе стабилизатора напряжение должно быть больше выходного минимум на 1,5 В. При потреблении мощности от DC–DC LM2596 более десяти Вт следует применять средства охлаждения.

### Характеристики

Входное напряжение 4,5–28 В

Выходное напряжение 1,3–25 В

Наибольший уровень шумов 50 мВ

Влияние изменения входного напряжения на уровень выхода 0,5 %

Поддержание установленного напряжения с точностью 2,5 %

Выходной ток:

номинальный до 1 А,

от 1 до 2 А заметно возрастает нагрев,

предельный 3 А.

Частота преобразования 150 КГц

КПД до 92%

Пределы температуры окружающего воздуха во время работы -40...85 °С

## Клеевой стержень прозрачный d=11.2мм, L=270мм



### Описание

Термопластичный клей (термоклей, термоплавкий клей) — клеящее вещество, способное многократно переходить в жидкую форму (расплав) при нагревании и застывать при охлаждении. Как правило, это разнообразные термопластичные полимерные материалы, чаще всего на основе этиленвинилацетата или полиамида. Способность заполнять пустоты, малая усадка, высокая механическая прочность делают термоклей удобными для склеивания очень неровных поверхностей.

### Характеристики

Производитель: REXANT

Диаметр 11.2 мм

Длина до 270 мм

Вязкость от 17000Pa

Температура плавления 83-88С

Цвет – прозрачный

Количество в упаковке – 10 шт.

## Лента малярная UNIBOV 50MMX25M



### Описание

Малярная клейкая лента для защиты отдельных сегментов или участков поверхности при проведении внутренних малярных и штукатурных работ. Обеспечивает идеально чёткие границы при окрашивании.

### Преимущества

- подходит для любых типов красок
- устойчивость к высокой температуре
- легко удаляется с поверхности
- чистый демонтаж
- устойчива к воздействию влаги и солнечных лучей
- особый клеевой слой обеспечивает отличную адгезию ко всем видам поверхности

### Характеристики

Ширина 50 мм

Длина 25 м

## Скотч двухсторонний 38ММХ5М



### Описание

Клейкая лента двухсторонняя предназначена для ремонтных, монтажных и отделочных работ внутри помещений. Может быть использована для крепления различных поверхностей и предметов друг к другу: бумаги, пластика, резины, картона, пенокартона и прочих. Очень удобно использовать двусторонний скотч для крепления указателей и табличек на стены и двери, не тяжелых декоративных элементов, плакатов, фотографий и постеров на стены. Клейкая лента может также выполнять защитные функции при проведении ремонтных малярных работ. Клейкая двусторонняя лента с клеевым слоем из синтетического каучука не оставляет никаких следов после удаления. Лента может использоваться при высоких температурах до +60°C.

### Характеристики

Тип - скотч

Вид - двусторонний

Цвет - белый

Основа - ткань, ламинированная полиэтиленом

Ширина - 38 мм

Длина - 5 м

Производитель – РОССИЯ

## Скотч TPL армированный 50ММХ10М серый



### Описание

Лента TPL на полиэтиленовой основе, армированной стеклотканевыми волокнами, с каучуковым клеевым слоем. Применяется для устранения протечек и герметизации швов, щелей и стыков труб и панелей, для ремонта теплиц и парников, а также для упаковки и защиты товаров от воды и влаги. Клейкая лента TPL отличается особой влагонепроницаемостью, высокой прочностью, клейкостью и эластичностью.

### Характеристики

Тип скотч

Вид армированный

Цвет серый

Основа ткань, ламинированная полиэтиленом

Ширина 50 мм

Длина 10 м

Производитель РОССИЯ

## Клей Момент Столяр (ПВА) 250 мл



### Описание

Клей для столяров-профессионалов и домашних умельцев. Высокое качество гарантирует рецептура и современные технологии производства. Клей предназначен для склеивания в любых сочетаниях всех пород дерева, ДСП, фанеры, шпона, ламината, картона, фурнитуры, ткани, кожи, некоторых пластиков. Клей применяется при сборке и ремонте мебели, приклеивании шпона, ламинировании.

Состав: Дисперсия ПВА, краситель, добавки.

### Основные свойства

- высокая прочность склеивания
  - средняя вязкость
  - быстросхватывающийся - высокая прочность приклеивания достигается уже через 5 минут после прижатия
  - прозрачный эластичный клеевой шов
  - устойчив к кратковременному воздействию воды и в соответствии DIN EN 204 относится по водостойкости к группе D2
- высокая теплостойкость
  - устойчив к старению

### Характеристики

Торговая марка МОМЕНТ

Тип клей

Назначение для дерева

Влагостойкость да

Время высыхания 24 ч

Фасовка 250 мл

Производитель HENKEL

Сайт производителя [henkel.ru](http://henkel.ru)

## Клеевой пистолет STAYER PROFI 2-06801-60-11



### Описание

Термоклейщий пистолет STAYER 0680-11 применяется для склеивания различных твердых материалов - натуральных или синтетических (дерево, пластмасса, картон, стекло, керамика, камень, ткани, пробка, кожа, металл). Корпус инструмента изготовлен из термостойкой пластмассы, что уменьшает его вес, делая работу менее энергозатратной. Рабочая температура пистолета достигается за 5 минут и составляет 180 градусов.

### Характеристики

Производитель STAYER

Тип пистолет

Мощность 60 Вт

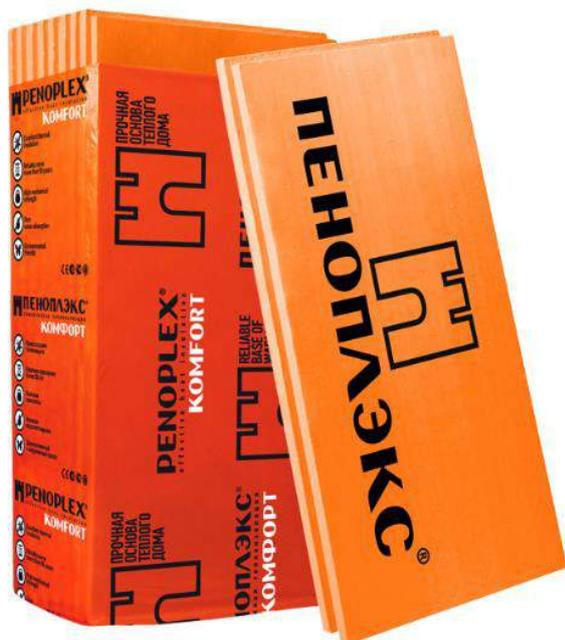
Максимальная температура 180 °С

Диаметр стержня 11 мм

Вес 0,24 кг

Артикул производителя 2-06801-60-11\_z01

## Утеплитель Пеноплэкс 1185x585x40 мм



### Описание

Теплоизоляция Пеноплэкс Комфорт – уникальная марка теплоизоляционных плит, которая идеально подходит для утепления загородных домов или городских квартир (утепление стен, балконов, лоджий). Применение данных плит для теплоизоляции различных ограждающих конструкций позволяет избежать «мостиков холода», обеспечивая комфортный микроклимат в доме в любую погоду. Теплоизоляционные плиты Пеноплэкс Комфорт монтируются легко и удобно, как детский конструктор, благодаря четкой геометрии и Г-образной кромке для удобства стыковки. Безопасность и экологичность материала, отсутствие в его

составе химически вредных веществ, а также мелких волокон и пыли позволяет монтировать плиты без применения каких-либо индивидуальных средств защиты.

### Характеристики

- Тип теплоизоляция
- Вид плита
- Коэффициент теплопроводности 0,03 Вт/(м\*К)
- Группа горючести Г4
- Толщина 40 мм
- Ширина 585 мм
- Длина 1185 мм
- Количество в упаковке 9 шт
- Количество в упаковке м<sup>3</sup> 0,2496
- Количество в упаковке м<sup>2</sup> 6,24
- Прочность на сжатие 0,18 МПа
- Материал эструдированный пенополистирол
- Звукоизоляция да
- Производитель ПЕНОПЛЭКС
- Сайт производителя [penoplex.ru](http://penoplex.ru)

## Перчатки защитные GWARD L1006



### Описание

Эти перчатки отлично сидят на руках, имеют цепкое текстурированное покрытие и обеспечивают превосходную защиту от грязи и истирания. Открытая тыльная часть и микропористый текстурированный латекс позволяют руке дышать, а высокоэластичное покрытие снизит ударную нагрузку на руки и уменьшит их усталость за счет лучшего сцепления с удерживаемыми предметами. Более толстый слой покрытия и его текстурированность лучше защищают руки от нежелательных порезов и

проколов. Высокие показатели к истирательным и разрывным нагрузкам. Перчатки производятся в полном соответствии с ГОСТ и Европейскими стандартами качества. Двойной оверлок с латексным кольцом обеспечивает превосходную фиксацию перчатки на запястье. Цветная индикация размера по оверлоку.

### Характеристики

Тип перчатки

Материал нейлон, латекс

Размер L

Производитель GWARD

Сайт производителя [www.gward.ru](http://www.gward.ru)

## **Очки защитные DEXX**



### **Описание**

Очки DEXX защитные прозрачные 11050, предназначены для защиты органов зрения от твердых летящих частиц. Защитные очки DEXX – комфорт и безопасность в быту и на производстве. Изготовлены из ударопрочного поликарбоната. Прозрачная монолинза обеспечивает широкий угол обзора и превосходную цветопередачу при различном освещении в любую погоду. Особая форма

дужки обеспечивает боковую защиту от летящих частиц. Анатомическая форма заушин создает комфорт при ношении.

### **Характеристики**

Тип очки

Материал поликарбонат

Производитель DEXX

Артикул производителя 11050

## Планшетный ПК Huawei T3 7.0 8 Гб черный



### Описание

Планшет работает под управлением Android 6.x+: вы получите совместимость с множеством программ любой направленности. 8-гигабайтная встроенная память устройства может быть дополнена картами памяти microSD. Планшет может коммутироваться с ноутбуками, игровыми приставками, автомагнитолами и другой техникой с помощью Bluetooth-интерфейса. Модуль Wi-Fi может использоваться для доступа в Интернет дома, а также в общественных местах: аэропортах, вокзалах, гостиницах, торговых центрах, кафе, ресторанах. Встроенный GPS-модуль обеспечивает планшету возможность использования в качестве навигатора, пользоваться которым с успехом могут как водители, так и пешеходы. Планшет оборудован фронтальной и тыловой камерами.

### Характеристики

Тип планшет

Модель Huawei T3 7.0

Год релиза 2017

Операционная система Android 6.x+

Цвет задней панели черный

Материал корпуса пластик

Диагональ экрана 7"

Разрешение экрана 1024x600

Плотность пикселей 170 ppi

Защитное покрытие экрана нет

Технология изготовления экрана IPS

Тип сенсорного экрана емкостный

Мультитач-экран есть

Производитель процессора MediaTek

Модель процессора MediaTek MT8127

Количество ядер 4

Частота процессора 1.3 ГГц

Конфигурация процессора 4x Cortex-A7 1.3 ГГц

Видеопроцессор Mali-450MP4

Оперативная память 1 Гб

Встроенная память 8 Гб

Слот для карты памяти есть

Тип карты памяти micro SD, micro SDHC, micro SDXC

Поддержка двух сим-карт нет

Поддержка Wi-Fi есть

Стандарт Wi-Fi 802.11a/b/g/n

Bluetooth есть

Тыловая камера есть

Количество мегапикселей тыловой камеры 2.0

Фронтальная камера есть

Количество мегапикселей фронтальной камеры 2.0

Емкость аккумулятора 3100 мАч

Приблизительное время работы: видео до 4.5 ч, интернет Wi-Fi до 14 ч, режим ожидания до 106 ч

Встроенный динамик есть

Встроенный микрофон есть

Поддержка GPS есть

Акселерометр (G-сенсор)

Разъем micro USB

Тип разъема под наушники mini-jack 3.5 мм

### **Комплектация**

документация, зарядное устройство, гарантийный талон

### **Габариты, вес**

Ширина 103.68 мм

Высота 179 мм

Толщина 8.6 мм

Вес 250 г