

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Разработка многофункционального лабораторного стенда на контроллере Arduino

Выполнил: студент группы
ИВТМ-11
Цветков Д.С.

Научный руководитель:
доцент кафедры ИВС
Васяева Е.С.

Йошкар-Ола,
2023

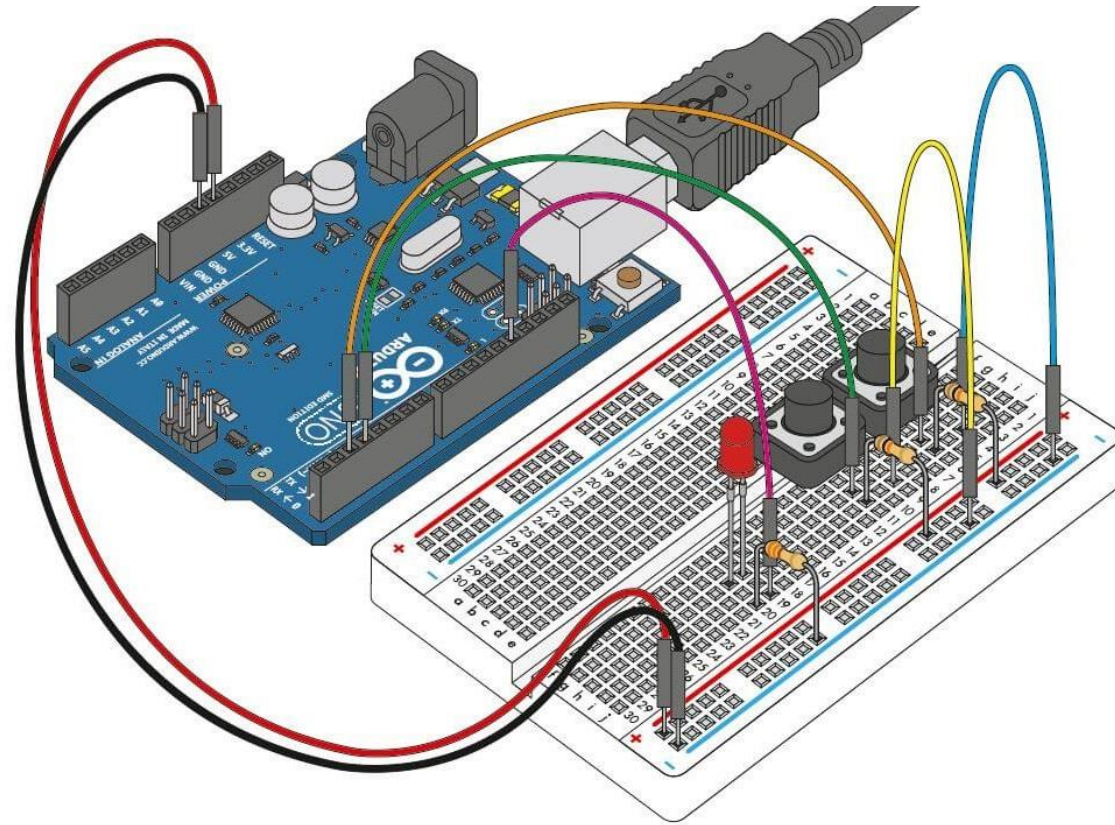
Постановка задачи

Цель: Разработать стенд на основе контроллера Arduino для выполнения учебных заданий школьниками и студентами младших курсов, а также для проведения олимпиад.

Задачи:

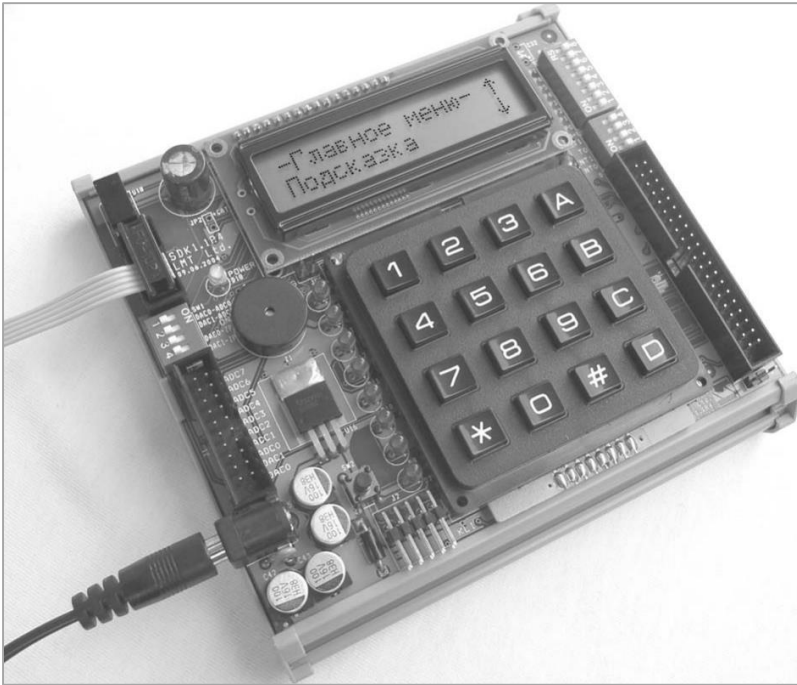
- Разместить компоненты стенда на плате
- Выбрать способ коммутации компонентов с контроллером
- Спроектировать 3D модель корпуса
- Разработать тестовые программы для проверки работоспособности оборудования

В разработанном стенде присутствует все то оборудование, которым пользуются студенты, только единственное отличие – не придется каждый раз собирать схему заново, меняя элементы в зависимости от задания, как это сейчас делают студенты.

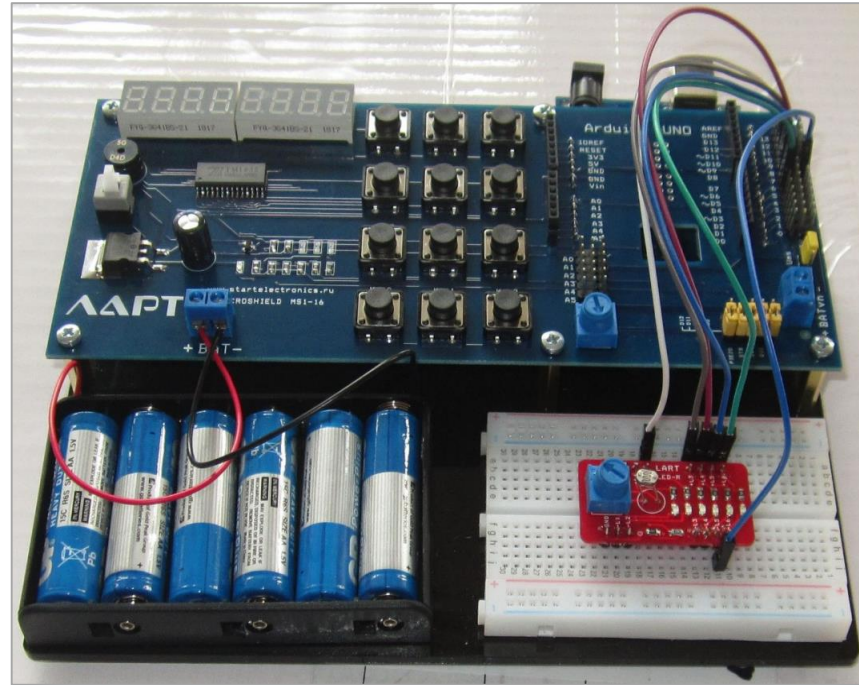


Пример собранной схемы

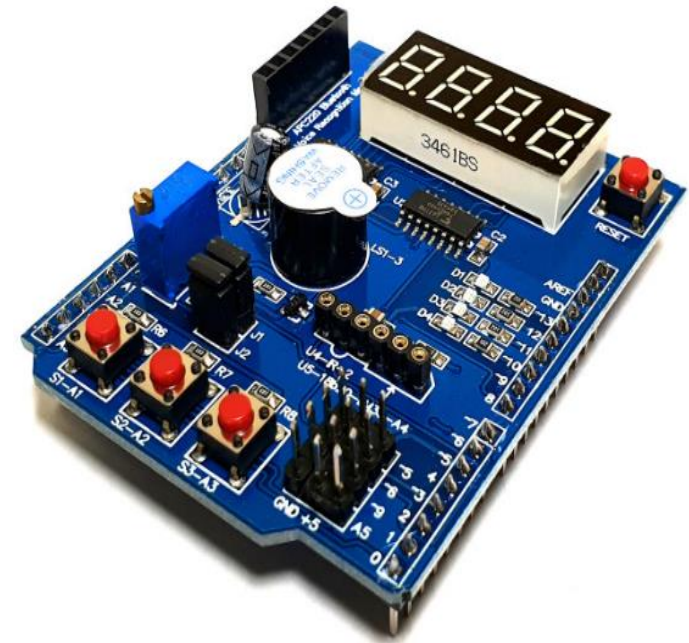
Существующие аналоги



Микропроцессорный стенд «SDK-1.1»



Микропроцессорный стенд «МАКРОШИЛД- MS1-16»



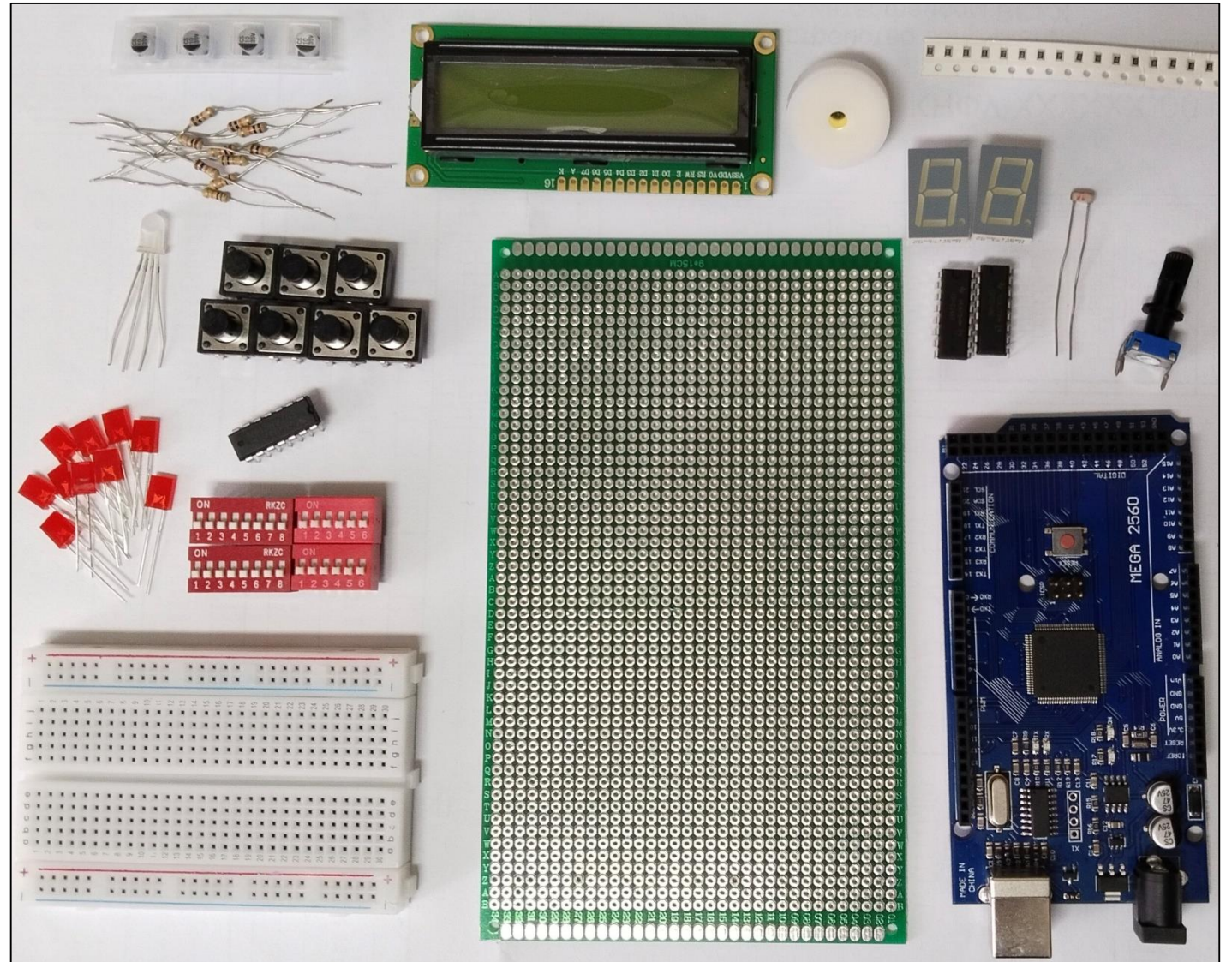
«Multi-function Arduino Shield»

Требования к разработке

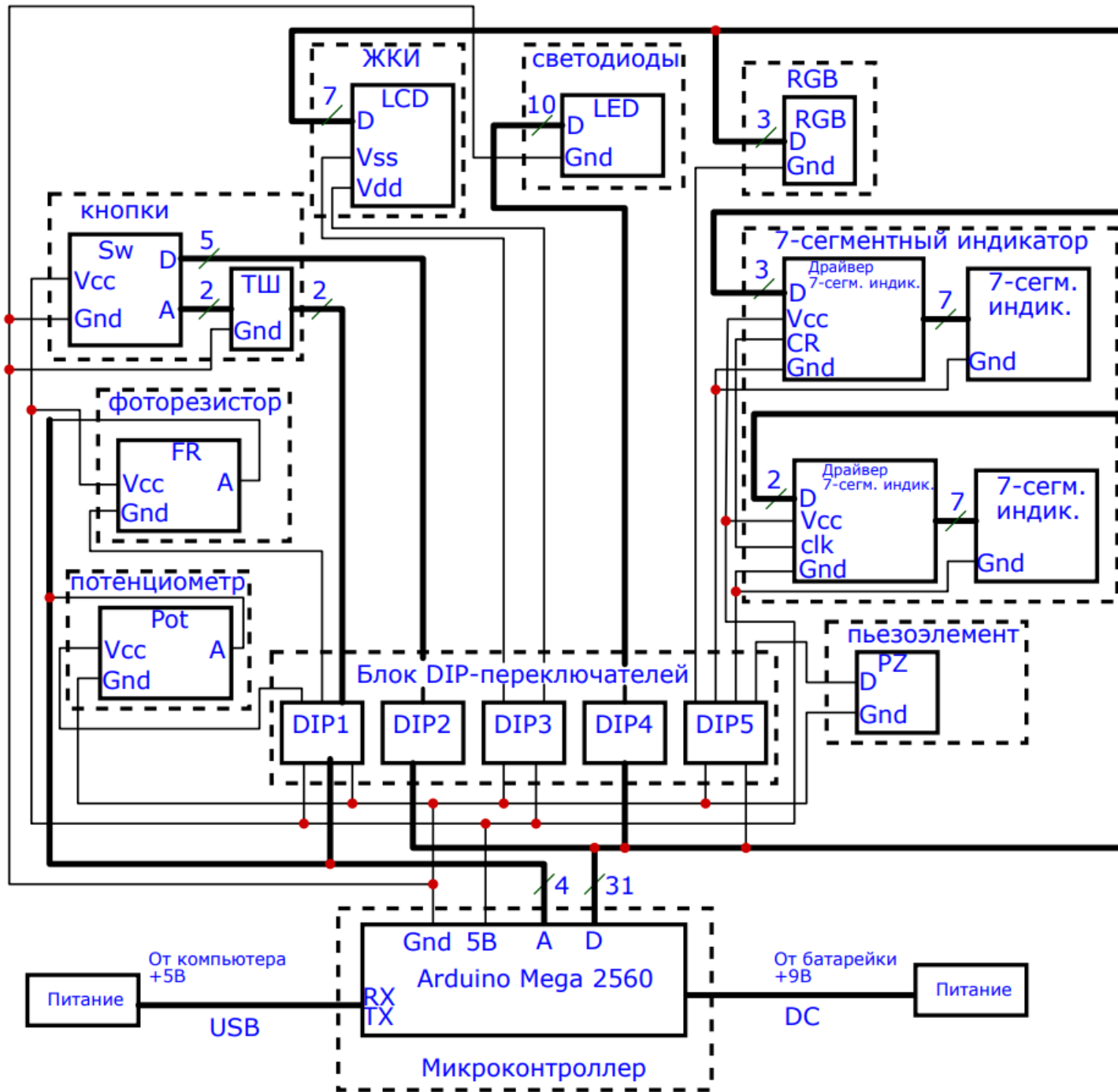
- стенд должен иметь в своём составе расширенный набор оборудования
- подключение дополнительных устройств через макетную плату;
- микроконтроллер с большим количеством пинов
- должна быть возможность подключения к стенду дополнительного источника питания, если ведётся работа с энергозатратными устройствами.

Состав оборудования:

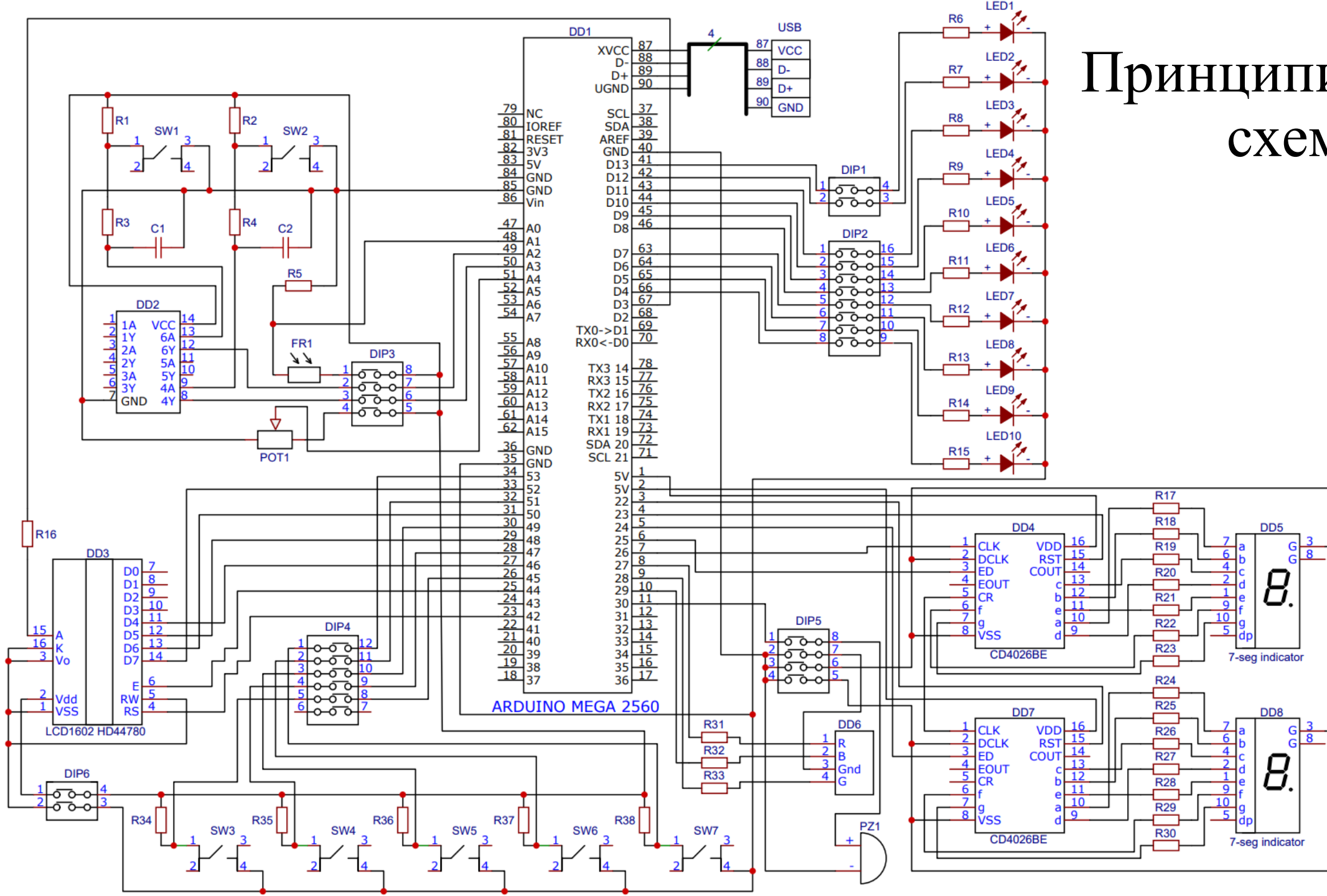
- Плата для пайки
- Контроллер Arduino Mega
- Светодиоды
- RGB-светодиод
- Тактовые кнопки
- Триггер Шмитта
- Макетная плата
- ЖКИ
- Пьезоэлемент
- Потенциометр
- Семисегментные индикаторы и драйвера к ним
- Фоторезистор
- Резисторы
- Конденсаторы
- DIP-переключатели



Функциональная схема



Принципиальная схема



Элемент	наименование	Пин микроконтроллера
Фоторезистор	Pf1	A1
Потенциометр	Pot1	A4
Кнопки	SW6	A3
	SW7	A2
	SW1	45
	SW2	47
	SW3	49
	SW4	51
	SW5	53
Светодиоды	Led1-Led10	4-13
7-сегментный индикатор 1	Reset	23
	Enable display	25
7-сегментный индикатор 2	Reset	22
	Enable display	24
	Clock	26
RGB	Red	27
	Green	28
	Blue	29
Пьезоизлучатель	Pz1	30
ЖКИ	RS	42
	E	44
	D4	46
	D5	48
	D6	50
	D7	52
	LED+	3

Соотношение элементов и управляющих пинов

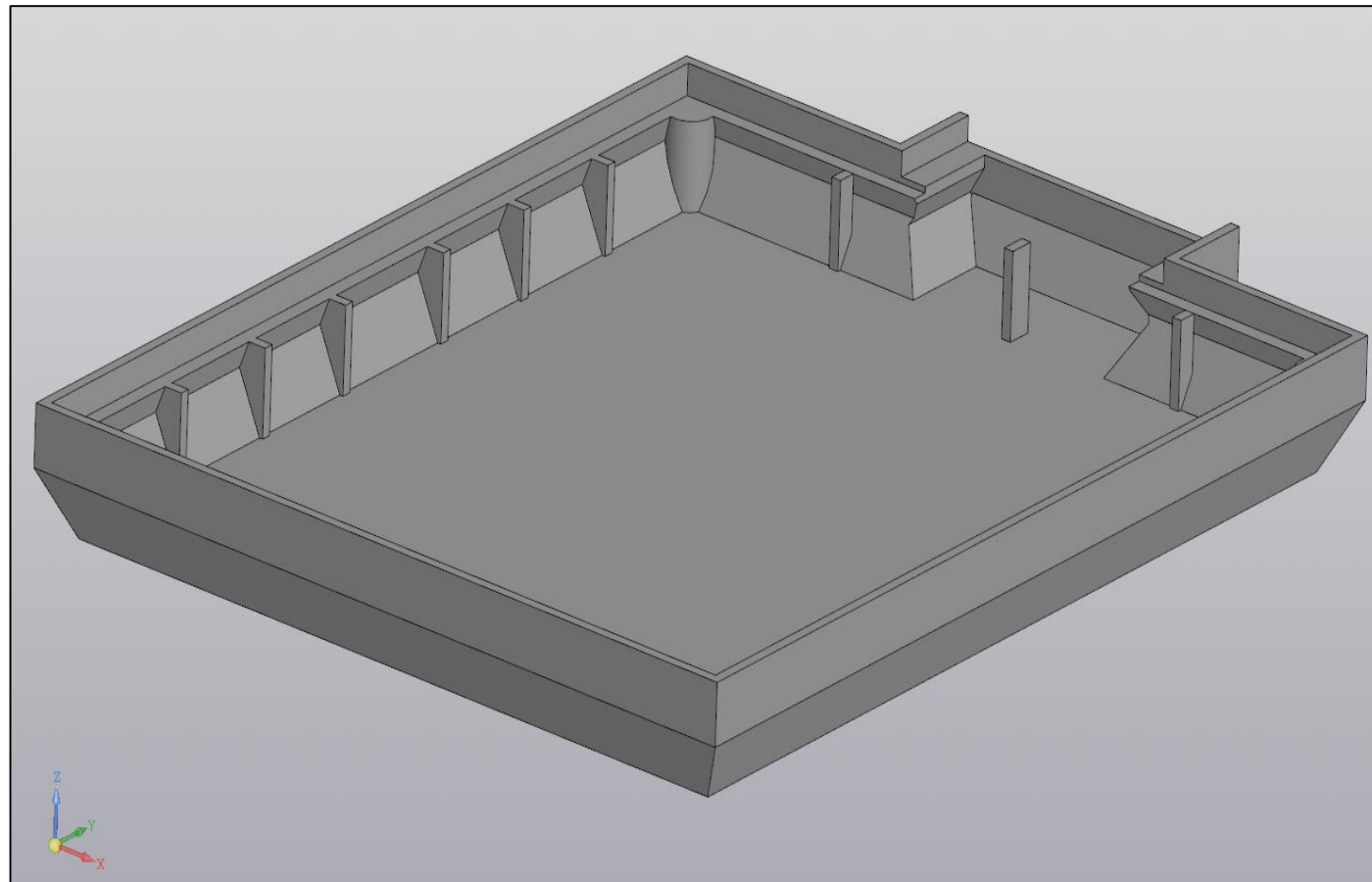
элемент	контакт	DIP переключатель
ЖКИ	GND	DIP1-1
	5B	DIP1-2
потенциометр	5B	DIP2-1
кнопка SW6	пин	DIP2-2
кнопка SW7	пин	DIP2-3
фоторезистор	пин	DIP2-4
кнопка SW5	пин	DIP3-1
кнопка SW4	пин	DIP3-2
кнопка SW3	пин	DIP3-3
кнопка SW2	пин	DIP3-4
кнопка SW1	пин	DIP3-5
Светодиод LED1	пин	DIP4-1
Светодиод LED2	пин	DIP4-2
Светодиод LED3	пин	DIP4-3
Светодиод LED4	пин	DIP4-4
Светодиод LED5	пин	DIP4-5
Светодиод LED6	пин	DIP4-6
Светодиод LED7	пин	DIP4-7
Светодиод LED8	пин	DIP4-8
Светодиод LED9	пин	DIP5-1
Светодиод LED10	пин	DIP5-2
7-сегментный индикатор 1	GND	DIP6-1
7-сегментный индикатор 2	GND	DIP6-2
RGB	GND	DIP6-3
потенциометр	5B	DIP6-4

Соотношение элементов и контактов переключателей

Проектирование корпуса



Среда разработки «Компас 3D»



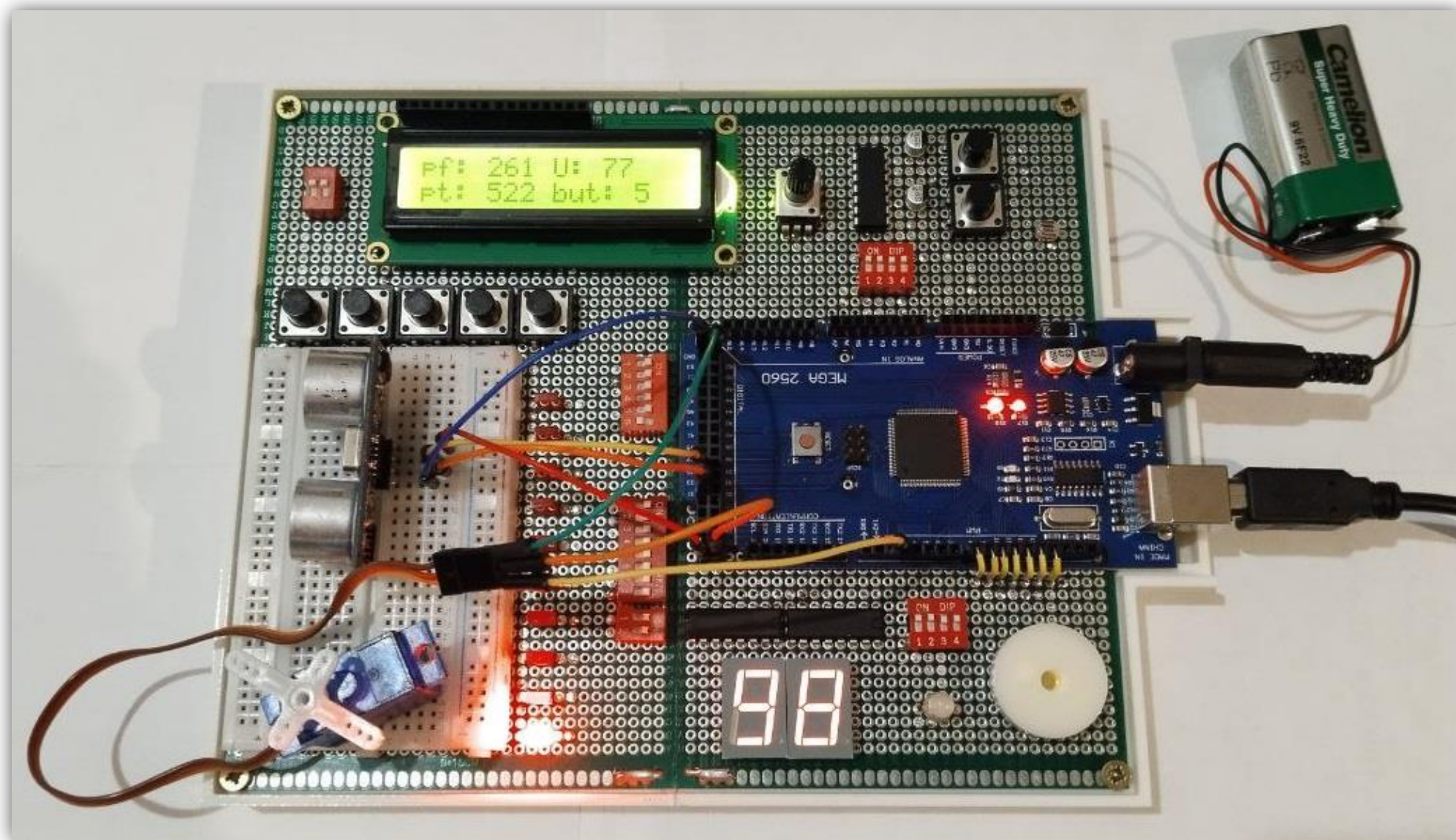
Разработанная модель корпуса

Разработка программной части

Для работы с контроллерами Arduino предназначена специальная среда разработки - Arduino IDE. Чтобы показать работоспособность базового оборудования, установленного на стенде, необходимо запрограммировать контроллер, написав соответствующую программу.

Для работы с дополнительным оборудованием предусмотрена макетная плата, соединяем контакты в свободные пины платы и также программируем контроллер.

Разработанный стенд



Спасибо за внимание!