



КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Региональный Чемпионат
ЮниорПрофи 2020

Электроника

Возрастная группа 14+

Оглавление

Оглавление	2
1. Техническое описание компетенции	3
2. Краткое описание конкурсного задания, возрастная группа 14+.....	7
3. Конкурсное задание	8
3.1. Введение.....	8
3.2. Форма участия в Чемпионате.....	8
3.3. Задание для Чемпионата (14+).....	8
3.4. Модули задания.....	9
3.5. Техническая документация.....	13
4. Задания по программированию.....	17
1. Управление нагрузкой	17
2. Управление светодиодами.....	17
3. Датчик температуры	18
4. Использование светодиодной матрицы	19
5. Часы.....	19
6. Извещатель пожарный.....	20

1. Техническое описание компетенции

Профессиональная сфера	Электроника и радиотехника	
Компетенция	ЭЛЕКТРОНИКА	
Описание компетенции	Электроника- это область, которая изучает электрические и магнитные явления, и использует их в практических целях получения, преобразования, передачи и потребления информации, для создания и практического использования различных устройств и приборов, работа которых основана на применении электронных устройств.	
Актуальность компетенции	Современную жизнь невозможно представить без электроники и ее важнейшей отрасли - микроэлектроники. В любом месте - на работе и в быту - изделия из электроники окружают человека. Промышленное производство, строительство, сельское хозяйство, наука, образование, медицина, культура и быт используют достижения электроники.	
Название профессии/ специальности	Инженер-электронщик	
Обобщенная трудовая функция	Производство, внедрение и эксплуатация электронных средств и электронных систем различного назначения	
Трудовые функции	Трудовые действия	Профессиональные умения 14+
Подготовка к проведению работ	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка рабочего места к работе • Соблюдение техники электробезопасности и пожарной безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> • визуально проверять рабочий инструмент • проверять целостность изоляции, заземления • пользоваться электроинструментом • проводить инструментальные измерения

<p>Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение монтажа и сборки узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры • Настройка и регулировка узлов радиотехнических устройств и систем 	<ul style="list-style-type: none"> • подбирать необходимые электро-радиоэлементы для проведения монтажных и монтажно-сборочных работ • выполнять различные виды пайки и лужения; • выполнять склеивание, герметизацию элементов конструкции • собирать изделия по определенным схемам; • изготавливать сборочные приспособления • производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах; • применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа • соблюдать правила демонтажа печатных плат
<p>Тестирование, обслуживание и обеспечение бесперебойной работы электронных средств и электронных систем различного назначения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выявление технических проблем, возникающих в процессе эксплуатации радиоэлектронного оборудования • Организация и проведение профилактического и текущего ремонта радиоэлектронного оборудования • Настройка и регулировка узлов радиотехнических устройств и систем 	<ul style="list-style-type: none"> • Читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию • Работать с современными средствами измерения и контроля РЭП • Владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем • Проводить инструментальные измерения
<p>Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной</p>	<p>Чтение и проверка электрических схем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • понимать условные графические обозначения электро-радиокомпонентов на электрических схемах • определять виды структурных, монтажных и простых принципиальных электрических схем

<p>аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники</p>		<ul style="list-style-type: none"> • соблюдать требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД) • соблюдать правила чтения технической и технологической документации • составлять и использовать электрические принципиальные и монтажные схемы радиоэлектронной аппаратуры, приборов и систем • производить расчет параметров электрических схем • производить контроль параметров электрических схем
	<p>Проведение электрорадиоизмерений</p>	<ul style="list-style-type: none"> • проверять правильность электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов; • осуществлять контроль параметров электрических и радиотехнических цепей; • проверять характеристики и настраивать электроизмерительные приборы и устройства; • соблюдать правила включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную сеть
	<p>Нахождение и устранение неисправностей в работе радиоэлектронной аппаратуры и приборов со сменой отдельных элементов и узлов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • находить и устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов • применять различные способы замены отдельных элементов и узлов • применять различные методы проверки

		механической и электрической регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов
	Проверка сборки и монтажа с применением простых электроизмерительных приборов и приспособлений	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля; • проводить внешний осмотр монтажа • проводить контроль качества монтажа печатных плат
Программирование микроконтроллеров	Проектирование цифровых устройств на основе микроконтроллеров	<ul style="list-style-type: none"> • выбирать необходимый микроконтроллер с функциональными характеристиками, необходимыми для решения конкретной технической задачи
	Программирование	<ul style="list-style-type: none"> • выбор среды программирования • сбор и анализ исходных данных для проектирования • написание и отладка управляющих программ

2. Краткое описание конкурсного задания, возрастная группа 14+.

Описание компетенции: Электроника изучает электрические и магнитные явления и использует их в практических целях получения, преобразования, передачи и потребления информации, для создания и практического использования различных устройств и приборов, работа которых основана на применении электронных устройств.

Контекст задания: Правильно организованное управление освещением территории жилого комплекса в темное время позволяет не только обеспечить комфорт и безопасность жителей, но и сэкономить расход электроэнергии. Этому способствует установка электронного оборудования, регулирующего включение и выключение света в темное время суток.

Задание: Изготовление прибора «Программируемый контроллер управления нагрузкой» для управления внешней нагрузкой.

Модули задания:

1. Монтаж электронного модуля прибора.
2. Сборка прибора.
3. Наладка, поиск неисправностей.
4. Выявление и устранение механических неполадок
5. Программирование микроконтроллера на выполнение основных функций прибора.
6. Проверка работоспособности прибора на стенде.

3. Конкурсное задание.

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

- 3.1. Введение.
- 3.2. Формы участия в чемпионате.
- 3.3. Задание для чемпионата.
- 3.4. Модули задания и необходимое время на их выполнение.
- 3.5. Критерии оценки.
- 3.6. Необходимые приложения.

3.1. Введение.

3.1.1. Название профессиональной компетенции: Электроника

3.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Электроника- это область, которая не только изучает электрические и магнитные явления, но и использует их в практических целях получения, преобразования, передачи и потребления информации, для создания и практического использования различных устройств и приборов, работа которых основана на применении электронных устройств.

3.1.3. Сопроводительная документация

Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к характеристике объема задания и основным видам деятельности при его выполнении.

Для подготовки участников к чемпионату по данной компетенции необходимо использовать следующие документы:

- Техническое описание компетенции «ЭЛЕКТРОНИКА»;
- Правила техники безопасности и охраны труда;
- Критерии оценки (файлы *.xls);
- Инфраструктурный лист.

3.2. Форма участия в Чемпионате.

Чемпионат предполагает командное участие. Команда состоит из двух человек.

3.3. Задание для Чемпионата (14+)

Изготовление электронного прибора «Программируемый контроллер управления нагрузкой».

Назначение прибора. Контроллер позволяет управлять 2-мя каналами нагрузки. К прибору может подключаться оборудование с электрическим питанием постоянным током напряжением до 24 Вольт.

Включение и выключение нагрузки осуществляется драйвером L298N при срабатывании различных датчиков.

Время на выполнение задания: 3 дня соревнований, 12 часов

3.4. Модули задания.

№ модуля	Название модуля	Время выполнения
1.	Монтаж электронного модуля прибора.	4 часа
2.	Сборка прибора.	1 час
3.	Наладка, поиск неисправностей	1 час
4.	Выявление и устранение механических неполадок	1 час
5.	Программирование микроконтроллера на выполнение основных функций прибора	4 часа
6.	Проверка работоспособности прибора на стенде.	1 час

Задания являются закрытыми и предоставляются участникам и экспертам в начале соответствующего чемпионатного дня. В соревнованиях по компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы. Отдельных теоретических тестов на знание и понимание не предусмотрено.

Каждому модулю назначено определенное количество баллов. Сумма баллов по всем модулям составляет 100.

В основе судейства на чемпионате компетенций лежит экспертная оценка. Общая оценка конкурсного задания состоит из следующих критериев:

- соблюдение правил безопасности, гигиены и т.п. - 7 баллов
- HW: сборка печатной платы - 32 балла
- HW: проверка и обеспечение работоспособности прибора - 14 баллов
- SW: программирование отдельных элементов прибора - 23 балла
- SW: итоговая функциональность прибора - 24 балла

По решению экспертного сообщества количество баллов за каждый критерий может быть изменен как в меньшую, так и в большую сторону. При этом суммы баллов за модули hardware (HW) и software (SW) должны быть примерно равны (разница не должна составлять более 10%). Корректность изменений контролируется Главным экспертом чемпионата.

Оценка качества и правильности сборки печатной платы является объективной и производится всеми экспертами, являющимися наставниками или представителями конкурсантов, в соответствии с техническим заданием и спецификацией, а также на основании стандарта приёмки. Число экспертов – не менее четырех.

В приёмке заданий на программирование прибора или его элементов участвуют не менее трёх экспертов. Эксперт не оценивает своего конкурсанта или участника из своей организации (своего региона) и не имеет права вмешиваться в оценку.

Участник вправе запросить помощь экспертов в случае возникновения следующих затруднений:

1. не удастся выявить неисправность прибора, приводящую к его неработоспособности и невозможности продолжения выполнения задания;
2. не удастся подключить прибор к компьютеру для проверки его работоспособности или выполнения заданий по программированию;
3. возникла необходимость произвести перестановку или отключение (подключение) оборудования на рабочем месте;
4. обнаружен неисправный, поврежденный или некорректный компонент;
5. сложность применения предоставленного организаторами оборудования (измерительные приборы, лабораторные источники питания, паяльные станции и т.п.);
6. невозможность вспомнить название или формат функций встроенного языка Arduino IDE.

Участнику следует понимать, что:

1. при обращении к экспертам за помощью для поиска или устранения неисправности собранного печатного узла будет отсутствовать оценка за данный критерий, а дополнительное время на выполнение задания не будет добавлено, однако у участника появится возможность быстрее перейти к следующему модулю;
2. эксперты вправе не добавлять дополнительное время, если возникшая проблема носит субъективный характер (например, утерян или поврежден компонент, был полностью израсходован припой, не ознакомился с работой оборудования в отведенное для этого время и т.п.);
3. число компонентов для замены в случае их повреждения ограничено и эксперты вправе отказать в их выдаче при отсутствии; в случае повреждения модуля Arduino участник может воспользоваться (при наличии) своим, при этом для продолжения работы необходимо загрузить и продемонстрировать экспертам скетч «blink».
4. эксперты вправе отказать в помощи, если на заданный вопрос имеется четкий и однозначный ответ в предоставленной документации (в том числе во встроенном в Arduino IDE справочнике) или ответ даст преимущество участнику (например, помощь с алгоритмом); если вопрос существенен, но его решение может дать преимущество, ответ будет озвучен сразу для всех участников;
5. если в тексте задания возможно его двоякое понимание (например, нажатие на кнопку должно сразу вызвать какое-то действие или по завершению какой-то части алгоритма) или нет явного указания каких-то исходных данных (например, «помигайте светодиодом», но не указано каким, с какой частотой или сколько раз), решение принимается участником самостоятельно;
6. решения второго чемпионатного дня (4 модуль) можно сдавать либо по одному (по мере их готовности), либо сразу все (в конце дня), при этом никакие изменения в коде программ не допускаются после окончания отведенного времени; разрешается не более трех попыток сдачи решений каждой задачи, при их превышении задача считается нерешенной и в оценке не участвует; в случае любого несоответствия демонстрируемого решения тексту задания

принимающие эксперты (числом не менее трех) сообщают только «результат не соответствует тексту задания» и не имеют права указывать, что именно не соответствует;

7. решение 5 модуля принимается только в конце третьего чемпионатного дня, после окончания отведенного времени: участник информирует принимающих экспертов о реализованном функционале путём ответов на заданные вопросы и демонстрирует его точное соответствие тексту задания; любое расхождение с текстом приравнивается к нереализованному функционалу;

8. при разработке программ допускается без ограничений использование примеров и встроенной в Arduino IDE системы помощи; использование собственных источников информации (в том числе на электронных носителях любого типа) запрещено;

9. Все участники находятся в одинаковых условиях, и предоставление дополнительного оборудования или альтернативных библиотек не предусмотрено.

Кроме основных модулей, обеспечивающих выполнение задания учитываются действия участников по подготовке к выполнению работы: проверка наличия и исправности инструментов, проверка работоспособности измерительных приборов, средств индивидуальной защиты. Изучение задания, технической документации.

Модуль 1. Монтаж электронного модуля прибора.

Установка компонентов осуществляется на основании спецификации, принципиальной схемы и чертежа монтажной платы.

Порядок, особенности установки компонентов указываются в спецификации

Клеммы для подключения внешних устройств устанавливаются входными отверстиями в сторону края печатной платы.

Модуль 2. Сборка прибора.

Электронный модуль, и OLED экран устанавливаются на пластиковое основание на металлические шестигранные стойки. И закрепляется винтами М3 х 6 мм.

Батарейный отсек закрепляется на пластиковом основании винтами М3 х 6 мм и гайками М3.

Макетное поле устанавливается на пластиковое основание с помощью клеящего слоя, расположенного на нижней стороне макетного поля.

На обратную сторону основания на клеящий слой по периметру устанавливаются 4 резиновые ножки

Модули 3-4. Наладка, поиск неисправностей. Выявление и устранение механических неполадок

Для проверки работоспособности прибора в контроллер Ардуино демонстрируются следующие тесты:

1. Наличие питающего напряжения 5В на соответствующей клеммной колодке (исправность модуля питания по линии +5В).

2. Тест сигнала разряда питающей батареи (уменьшение входного напряжения до уровня 9В и контроль работы сигнальной лампы).
3. Изменение выходного стабилизированного напряжения силовой линии на соответствующей клеммной колодке (исправность понижающего стабилизатора).
4. Загрузка стандартного скетча Blink в микроконтроллер ATmega328 и контроль работы светодиода на 13 порту. Демонстрация изменения интервала мигания светодиода.
5. Установка на силовой линии 6В, подключение моторов к соответствующим клеммам и тест вращения моторов от 0 до 100% мощности через драйвер L298N.

В случае неисправности какого-либо узла, необходимо определить неисправный электронный компонент и произвести замену.

Модуль 5. Программирование микроконтроллера на выполнение основных функций прибора

Участники последовательно выполняют 6 заданий по программированию микроконтроллера Ардуино.

В качестве датчиков и исполнительных элементов используются реле, светодиоды, фоторезисторы, датчики температуры, освещенности.

Установка датчиков, исполнительных устройств осуществляется на макетном поле прибора. Соединение компонентов производится проволочными перемычками.

Программирование контроллера осуществляется в среде ARDUINO IDE

Модуль 6. Проверка работоспособности прибора на стенде

Участники проводят выходной контроль прибора на испытательном стенде. На стенде осуществляется контроль указанных в техническом задании параметров. Соответствие алгоритма работы автомата заданным требованиям.

3.5. Техническая документация.

В данном разделе размещена техническая документация для выполнения монтажа устройства. Монтаж устройства выполняется строго по требованиям, описанным в данном разделе.

Принципиальная электрическая схема устройства:

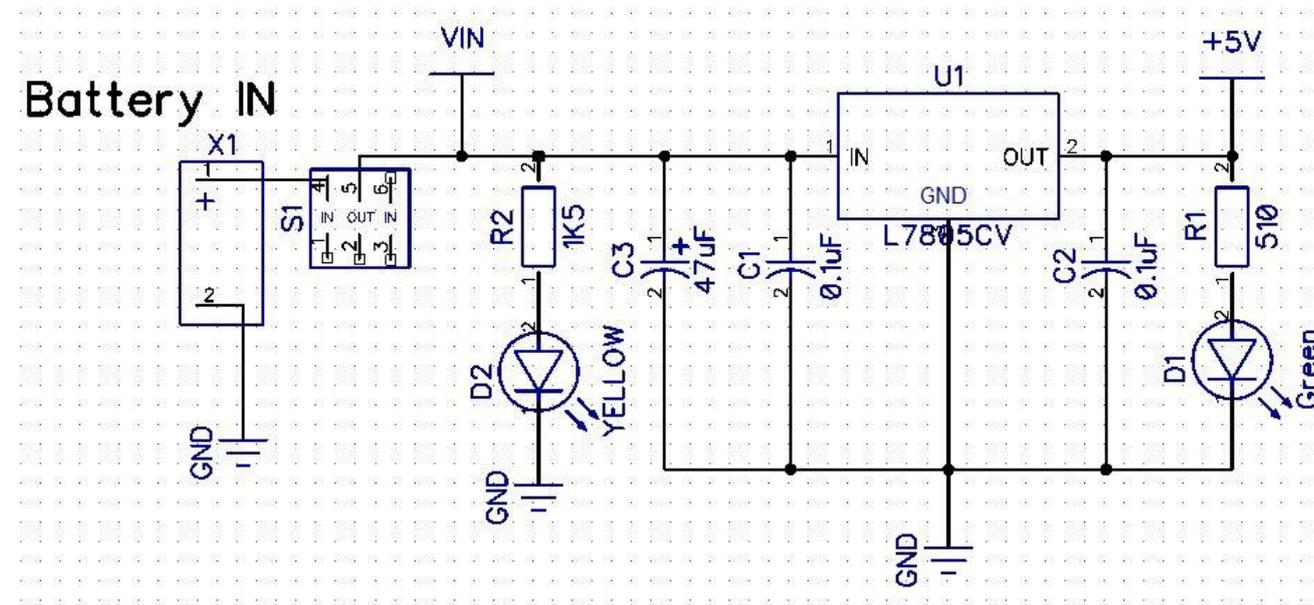


Рисунок 1. Входной понижающий стабилизатор напряжения на 5В

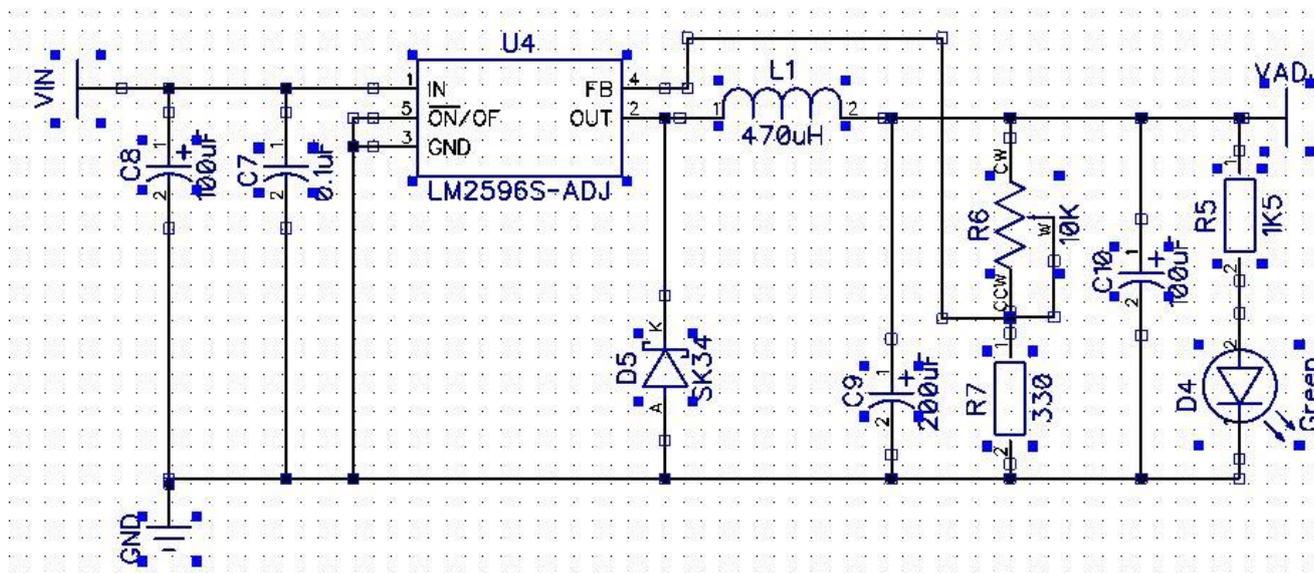


Рисунок 2. Регулируемый понижающий стабилизатор напряжения.

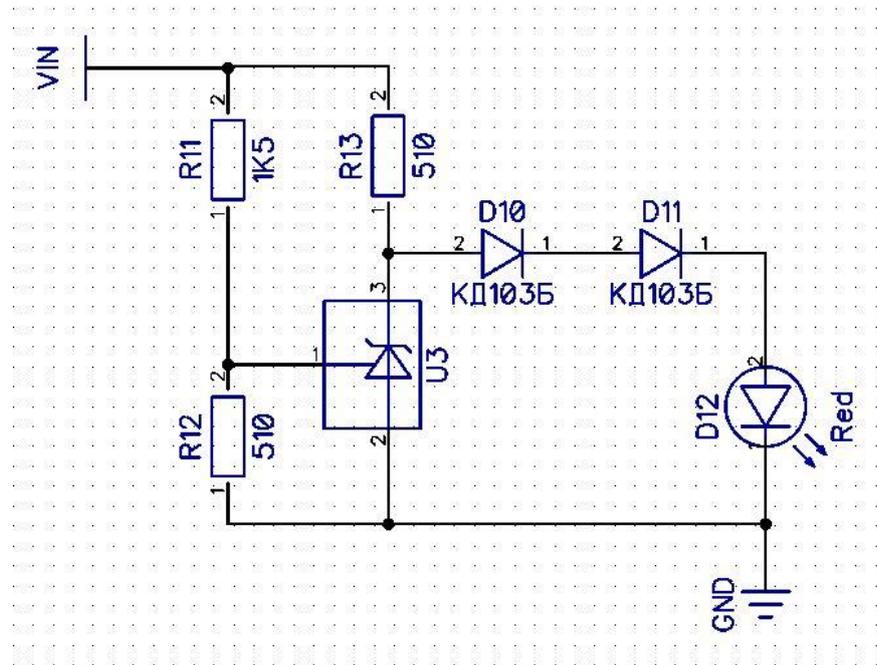


Рисунок 3. Индикатор пониженного напряжения.

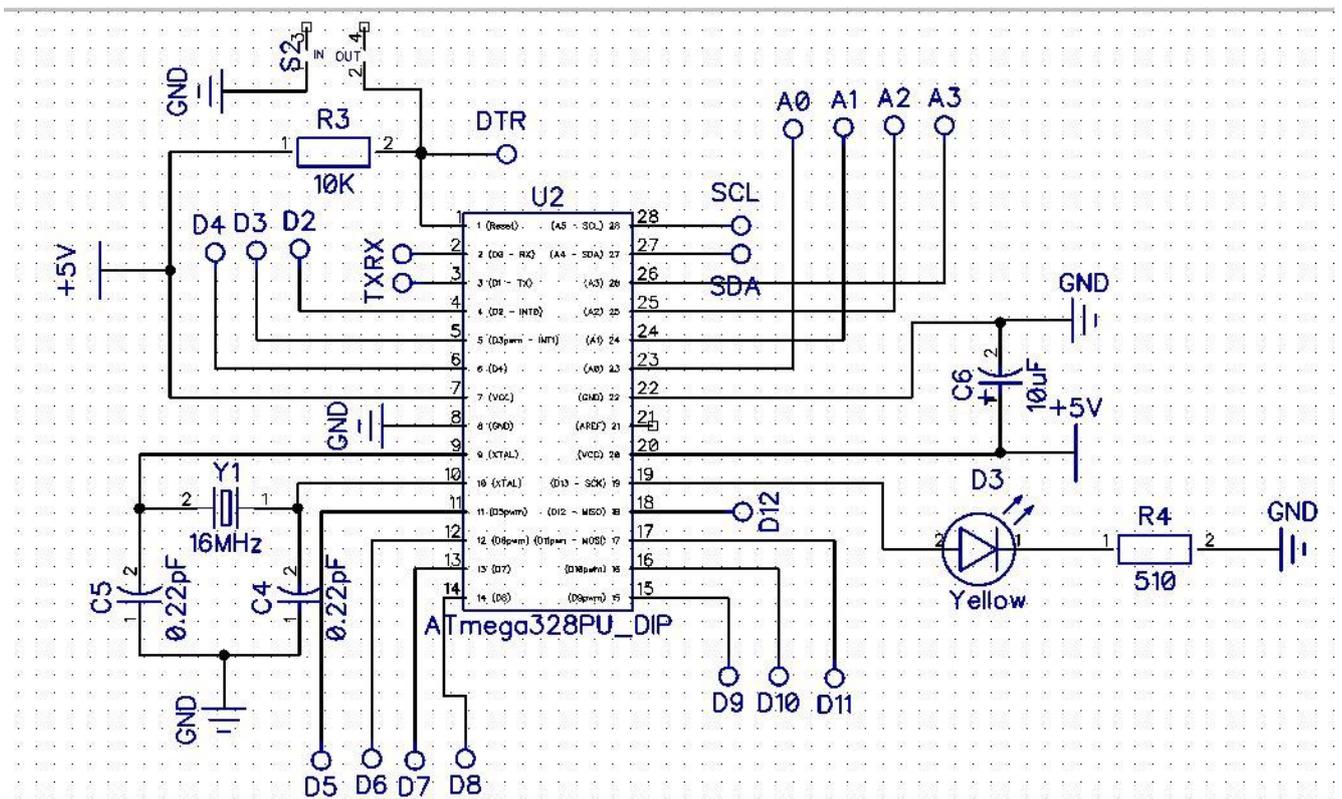


Рисунок 4. Микроконтроллер Atmega328p.

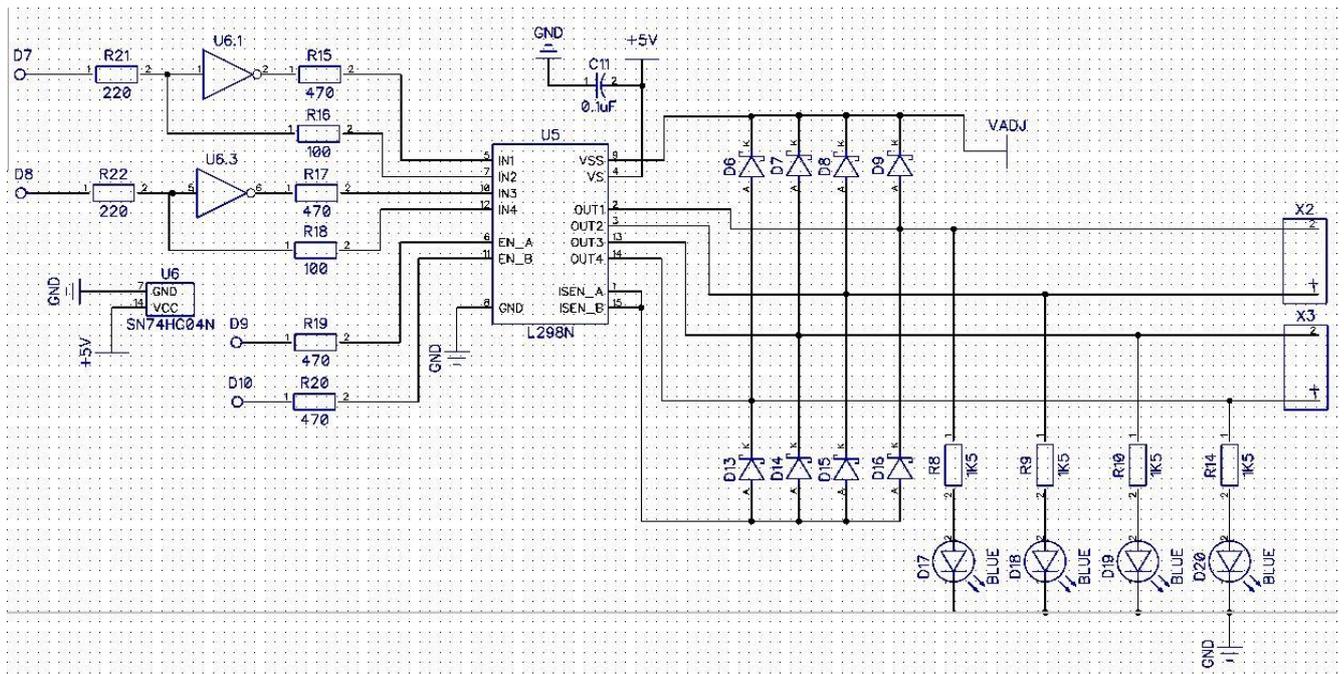


Рисунок 5. Драйвер L298N.

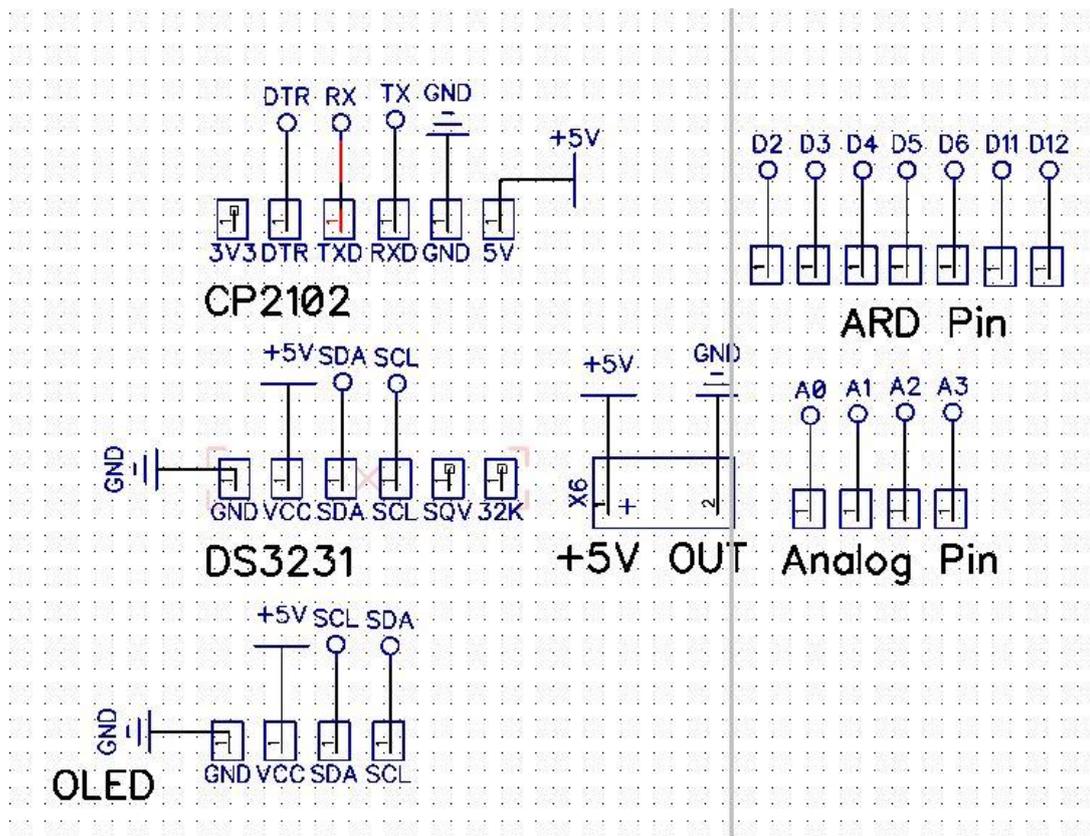
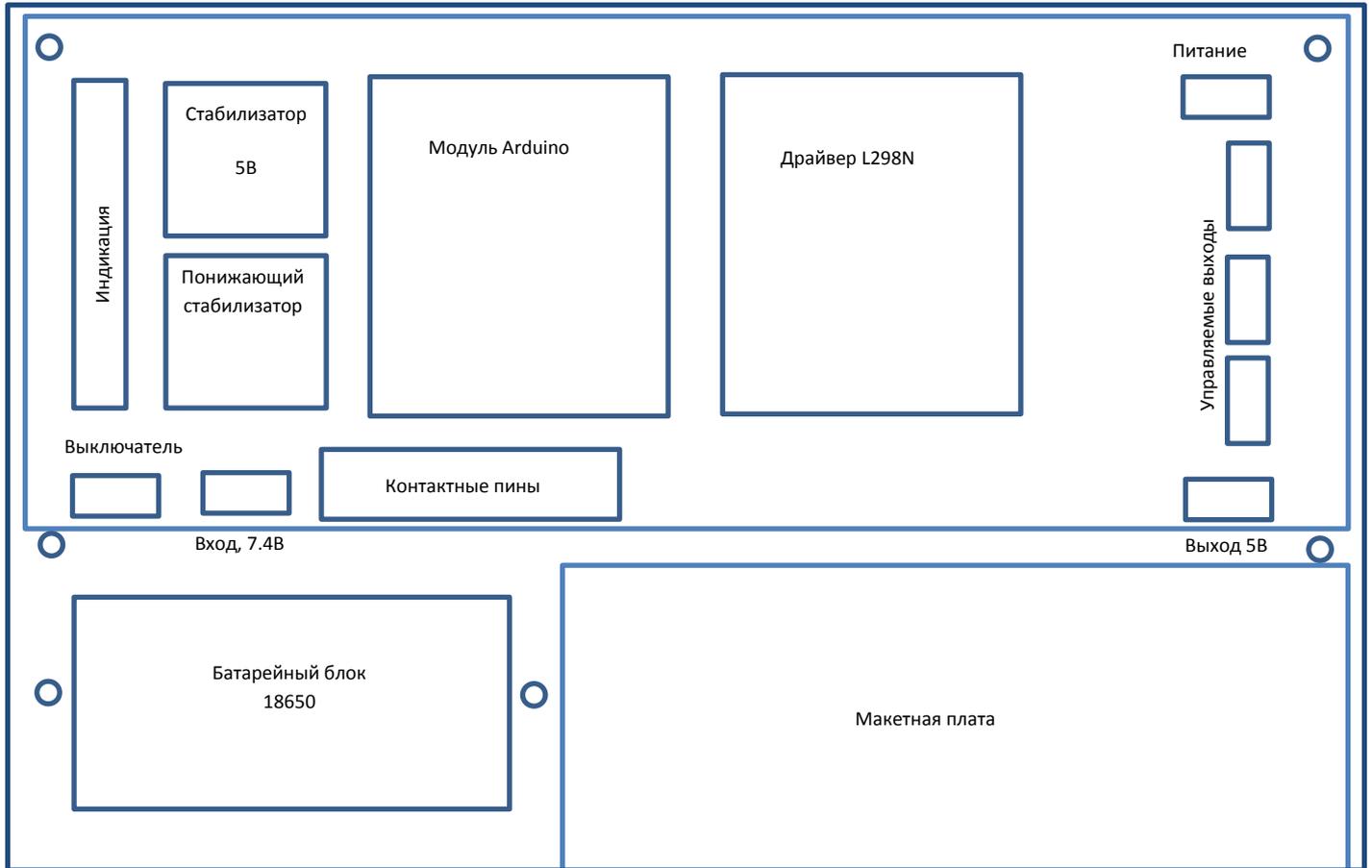


Рисунок 6. Выводные пины микроконтроллера Atmega328P.

Порядок сборки устройства



4. Задания по программированию

1. Управление нагрузкой

Установите на макетной плате 3 светодиода. Подключите их к выходным клеммам контроллера через резисторы 360 Ом.

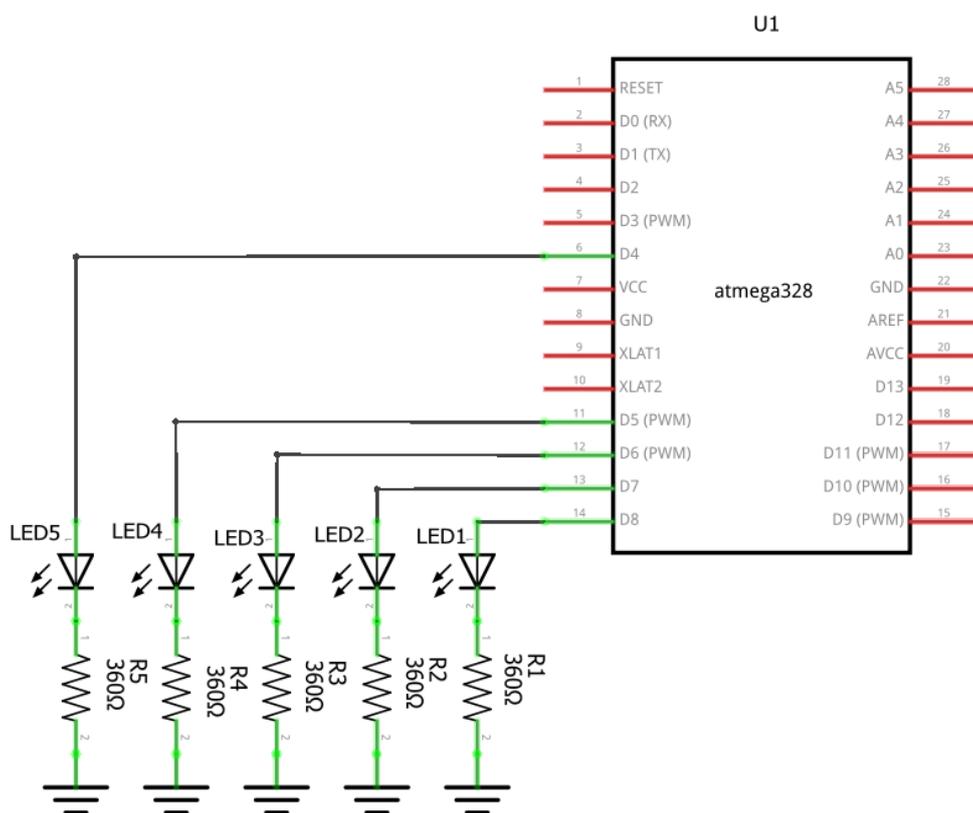
Напишите программу для контроллера Arduino, при запуске которой кнопки 1-2 (на кнопочной панели контроллера) будут управлять соответствующими реле.

Светодиоды необходимо подключить, так чтобы при включении реле 1 и 2 светодиоды, подключенные к выходам этих реле, загорались. При выключении реле 1 и 2 светодиоды, подключенные к выходам этих реле, должны гаснуть.

Светодиод, подключенный к реле 3 должен плавно загораться, при последующем нажатии на кнопку плавно погаснуть.

2. Управление светодиодами

Выполните сборку схемы, представленную на рисунке.



Напишите программу для контроллера Arduino.

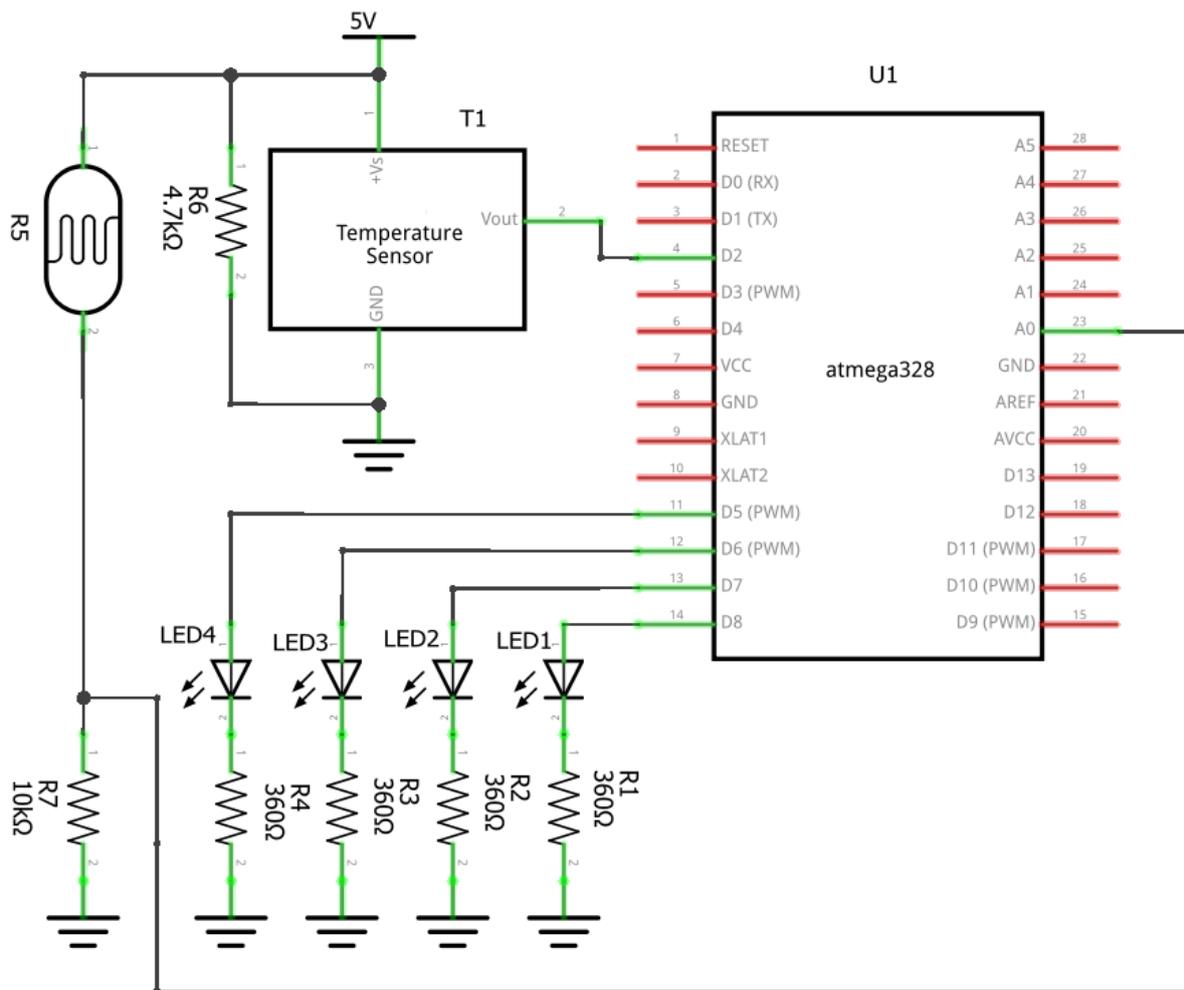
После запуска программы поочередно загораются и гаснут светодиоды D1 – D5. Светодиоды D1-D5 должны загораться и гаснуть с интервалом 1 секунда. Как только загорается светодиод D5 в течении 2 секунд необходимо нажать кнопку 3 на устройстве, чтобы «отправить мяч обратно», т.е. светодиоды должны поочередно загораться и гаснуть в обратном порядке. Если не успеть нажать на кнопку 3, должны кратковременно загореться все светодиоды.

Как только загорится светодиод D1 для «отправления мяча» в обратную сторону необходимо в течении 2 секунд нажать кнопку 1. Если не успеть нажать на кнопку 1, должны кратковременно загореться все светодиоды.

После того как «забит гол» все светодиоды D1-D5 должны загореться. Для повторного запуска игры необходимо нажать кнопку 2 на устройстве.

3. Датчик температуры

Выполните сборку схемы, представленную на рисунке.



D1-D4 – светодиоды 5 мм красного цвета

R1-R4 – 360 Ом

R5 – фоторезистор

R7 – 10кОм

T1 – температурный датчик DS18B20

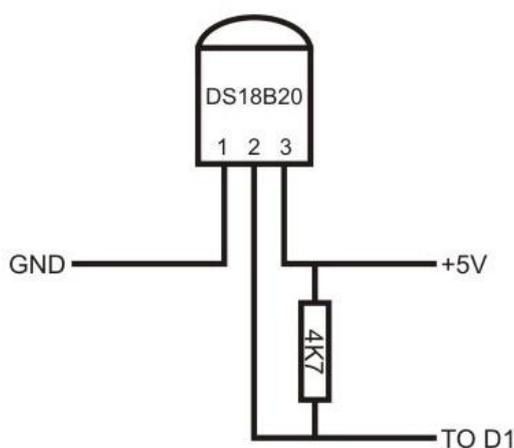
Напишите программу для контроллера Arduino.

При включении прибора включается светодиод D1. При нагреве датчика U2 светодиоды D2 и D3 включаются поочередно по мере нарастания температуры. При понижении температуры, светодиоды должны поочередно гаснуть.

Изменение освещенности фоторезистора приводит к плавному изменению яркости свечения светодиода D4

В монитор порта необходимо выводить значения с датчиков следующим образом: при запуске программы монитор порта отображает только значение температуры в единицах от 0 до 255, при нажатии на кнопку 7 монитор порта должен отображать только значение освещенности в единицах от 0 до 100. Выводимые значения должны быть подписаны. При повторном нажатии на кнопку 7 монитор порта должен снова отображать значение температуры. Обновление записи в мониторе порта через 1 секунду.

Схема подключения датчика температуры DS18B20



DS18B20 - цифровой датчик температуры с программируемым разрешением преобразования, производства Dallas Semiconductor, один из самых популярных температурных датчиков. Базовое значение точности датчика 12 бит. Изначально DS18B20 находится в состоянии покоя (в неактивном состоянии). Чтобы начать температурное измерение и преобразование, необходимо подать команду начала конвертирования температуры [0x44]. После конвертирования, полученные данные запоминаются в 2-байтовом регистре в оперативной памяти, и DS18B20 возвращается в неактивное состояние.

Для подключения датчика к Arduino понадобятся библиотеки DallasTemperature и OneWire.

4. Использование светодиодной матрицы

Напишите программу для контроллера Arduino к устройству «Программируемый контроллер управления нагрузкой».

5. Часы

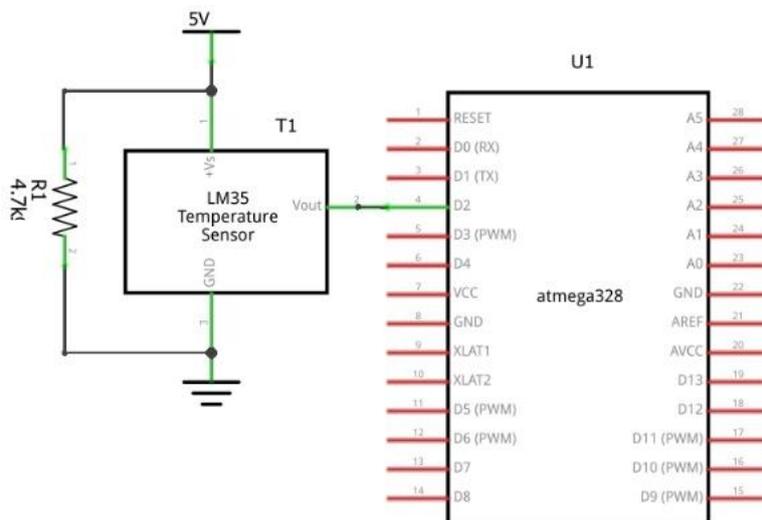
Составьте программу реализующие часы в соответствии с изображением:



Модуль часов реального времени DS3231 управляется через последовательный I2C интерфейс. Часы подключаются по двухпроводной шине IIC через выводы SDA и SCL к SDA и SCL Arduino соответственно. Также необходимо подключить питание +5В и GND. Для подключения часов к Arduino понадобятся библиотеки DS3231.

6. Извещатель пожарный

Выполните сборку схемы, представленную на рисунке.



T1 – датчик температу 18B20

Напишите программу для контроллера Arduino. После запуска программы на дисплее устройство должна появиться надпись «HELLO!»

При повышении температуры на 5С пьезоэлемент должен выдавать тревожный сигнал, реле1 должно включиться, а на дисплее должна появиться надпись «FIRE!». При понижении температуры и после нажатия кнопки 5 пьезоэлемент и реле1 должны отключиться, а на дисплее снова появиться надпись «HELLO!»