

ЧАСЫ С БУДИЛЬНИКОМ НА БАЗЕ АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Лобацевич С.С., Протасевич А.В., Бельский К.Ю. студенты гр. 350702

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Порхун М.И. – магистр. техн. наук

В рамках данной работы были реализованы часы с будильником на базе аппаратной платформы Arduino Uno. Для этого были использованы модуль реального времени DS3231, LCD-дисплей, кнопки управления, пьезодинамик и память EEPROM для сохранения настроек будильника. Реализованы функции для отображения времени, даты, температуры, а также для установки и активации будильника. Проверка работоспособности подтвердила корректность работы устройства.

Часы с будильником – устройство, функциями которого являются отображение текущего времени и даты, а также установка будильника на заданное время. Кроме того, некоторые модели оснащены встроенной подсветкой экрана для удобства использования в темноте.

Разработанное устройство позволяет отображать текущее время на LCD-дисплее и устанавливать будильник. Помимо того, устройство поддерживает функцию ручной настройки времени и даты. Управление устройством осуществляется посредством четырех кнопок. Часы работают автономно, сохраняя настройки после выключения [1].

Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

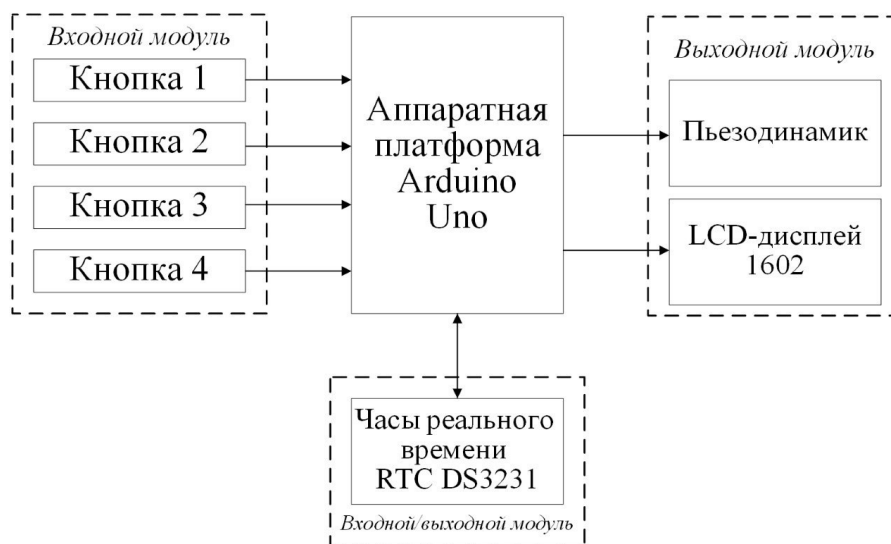


Рисунок 1 – Структура разработанного устройства

Основным функциональным модулем устройства является аппаратная платформа Arduino Uno [2]. Устройство включает в себя также модуль часов реального времени (RTC DS3231) [3], LCD-дисплей [4], кнопки управления, пьезодинамик. Все модули обеспечивают отображение времени, даты, температуры и работу будильника. Кнопки позволяют выбирать режимы работы устройства (настройка времени или будильника), изменять параметры («+»/«-») и сохранять их в память. При совпадении времени на часах и на будильнике активируется звуковой сигнал. Деактивация будильника происходит при нажатии на соответствующую кнопку.

Ниже приведен обобщенный алгоритм работы системы:

1. Инициализация устройства (подключение необходимых библиотек и переменных). Включение подсветки дисплея. Считывание сохраненных настроек будильника из EEPROM.

2. Выполнение основного цикла, в ходе которого считываются текущие значения времени и даты с RTC-модуля, а также отображаются актуальное время, дата, день недели и температура на LCD-дисплее. Также осуществляется проверка, установлен ли будильник, и в случае, если он активен, происходит его срабатывание.

3. Поэтапная настройка времени, даты и будильника. Настройка будильника происходит аналогично настройке времени за исключением выбора его включения/отключения. По окончании настройки новые значения сохраняются во встроенную EEPROM-память, и устройство выходит из режима редактирования. Значения времени и даты передаются обратно в RTC-модуль.

На дисплее устройства по умолчанию (рисунок 2) отображается текущая дата и время, а также температура.

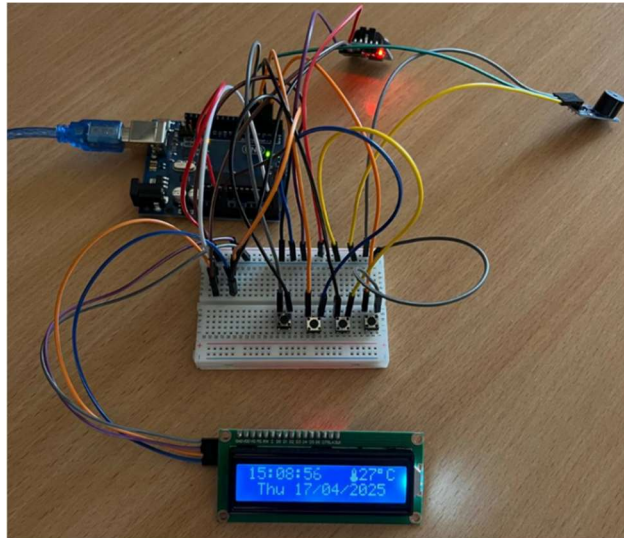
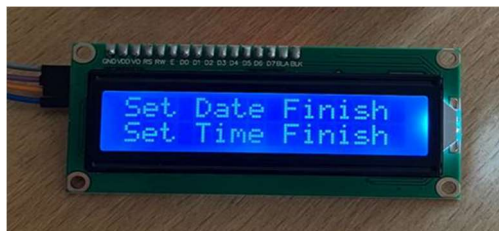


Рисунок 2 - Главная страница интерфейса часов-с будильником

Управление режимами работы устройства происходит следующим образом: при однократном нажатии на кнопку 1 происходит переключение между значениями времени (часы, минуты, секунды) и даты (день недели, число, месяц, год) и последующий вывод сообщения о завершении настроек (рисунок 4, а). Нажатие на кнопку 2 увеличивает текущее значение, а на кнопку 3 — уменьшает. Последующие нажатия на кнопку 4 вызывают функцию, аналогичную кнопке 1, за исключением того, что после выводится сообщение об установке или сбросе будильника (рисунок 4, в) и происходит возврат на главную страницу интерфейса, где отображаются нужные параметры. В случае успешной установки будильника на главной странице выводится символ в виде колокольчика (рисунок 4, г).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 4 – Интерфейс будильника: а) отображение настроек времени; б) демонстрация страницы параметров будильника; в) вывод сообщения об успешной установке будильника; г) вид главной страницы с установленным будильником (показан символ в виде колокольчика)

В ходе работы разработаны часы с будильником на базе аппаратной платформы Arduino Uno. Устройство корректно отображает время, дату, температуру и поддерживает функцию установки будильника с сохранением настроек. Макетирование устройства подтвердило стабильную работу всех компонентов.

Список использованных источников:

1. Статья про модуль часов реального времени с будильником [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marobotic.com/2023/12/09/real-time-clock-with-alarm-using-arduino-and-rtc-ds3231/?amp=1>
2. Описание платформы Arduino Uno [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000066-datasheet.pdf>
3. Описание часов реального времени DS3231 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ds3231.pdf>
4. Описание экрана LCD-1602 с модулем I2C [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.handsontec.com/dataspecs/module/I2C_1602_LCD.pdf