



Электронный модуль «Часы реального времени»

Артикул ПЭМ10.232

Технические данные и руководство пользователя.

1. Назначение устройства

Электронный модуль «Часы реального времени» (Рис. 1.1) является элементом системы управляющей электроники «Эвольвектор ВЕРТОР» (далее ВЕРТОР). Он предназначен для записи и дальнейшего использования информации о дате и времени. Модуль может использоваться при разработке учебных стендов или робототехнических конструкций, в которых процессы должны циклически выполняться по расписанию.)

Модуль рассчитан на применение совместно с программируемыми контроллерами и шилдами, входящими в систему ВЕРТОР (подробная информация о системе представлена на сайте <https://academy.evolvektor.ru>).

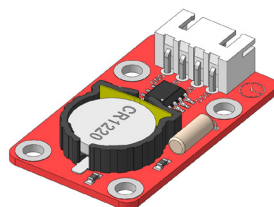


Рис. 1.1

2. Конструкция модуля и назначение выводов (контактов)

Модуль выполнен в форме печатной платы, на которой смонтированы разъем для подключения модуля к контроллеру, микросхема часов реального времени, кварцевый резонатор с частотой 32,768 кГц и батарейный отсек для установки батареи стандарта CR1220, выдающую напряжение 3,3 В (Рис.2.1).

Плата имеет четыре крепежных отверстия под винты М3. Межосевое расстояние крепежных отверстий и физические размеры модуля представлены на рисунке 2.2. По расстоянию между крепежными отверстиями (кратно 16 мм) модуль совместим с конструкторами Эвольвектор, LEGO, MakeBlock и может крепиться к их деталям с помощью стоек.

Модуль не является независимым устройством и может работать только совместно с контроллерами системы ВЕРТОР.

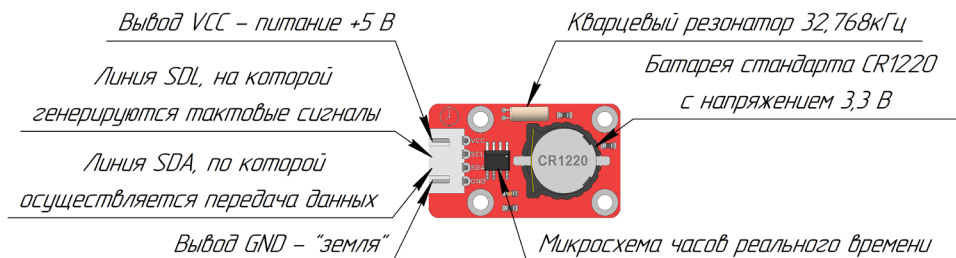


Рис. 2.1



Подключение модуля осуществляется с помощью разъема ХН-2.54-4Р, выводы которого имеют следующее назначение:

VCC - к "+" источника питания контроллера;

SDL - линия SDL, которая подключается к соответствующему контакту контроллера и по которой передаются тактирующие импульсы для передачи данных по протоколу I2C;

SDA - линия SDA, которая подключается к соответствующему контакту контроллера и по которой передаются данные по протоколу I2C;

GND - земля (общий провод).

Для указанных контактов на печатной плате модуля нанесена соответствующая маркировка белого цвета.

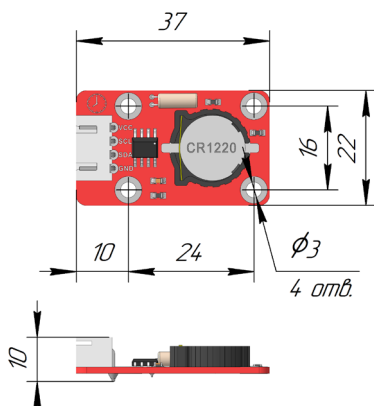


Рис. 2.2

3. Принцип работы.

Основным элементом модуля, осуществляющим подсчет и сохранение даты и времени, является микросхема часов реального времени DS1307Z или, как ее еще называют, RTC (Real time counter – счетчик реального времени).

Принцип действия указанной микросхемы основан на работе встроенного 15-битного счетчика. На него подаются внешние тактирующие импульсы от кварцевого резонатора, которые вызывают его переключение. Т.к. Счетчик 15-битный, то такие переключения выполняются $2^{15} = 32768$ раз, после чего счетчик обнуляется. Получается, что при подаче импульсов с частотой 32,768 кГц от соответствующего кварцевого резонатора счетчик будет обнуляться каждую секунду. Таким образом выполняется отсчитывание времени.

Полученные в результате данного процесса данные обрабатываются микросхемой и передаются контроллеру по протоколу I2C.

Функции по взаимодействию контроллера с модулем на основе микросхем из семейства DS1307 реализованы в библиотеке «`iarduino_RTC-1.3.4`».

`iarduino_RTC watch(RTC_DS1307)` - Функция для указания типа используемой микросхемы часов реального времени;

`watch.begin()` - Функция инициализации часов реального времени;

`watch.settime` (Секунды, минуты, часы, день, месяц, год, день недели) - Функция установки реального времени. В этом случае в функцию передаются следующие значения: секунды (от 0 до 59), минуты (0-59), часы (от 0 до 23), день месяца (от 1 до 31), номер месяца (от 1 до 12), год (без учета века: от 0 до 99), день недели (1 - понедельник, 2 - вторник, ..., 7 - воскресенье);

`watch.gettime` («Запрашиваемые параметры») - Функция возвращает строку, содержание которой определяется передаваемыми параметрами: **s** - возвращает секунды (00-59), **l** - возвращает минуты (00-59), **h** - возвращает часы в 12-часовом формате (01-12), **H** - возвращает часы в 24-часовом формате (00-23), **d** - возвращает день месяца (01-31), **w** - возвращает номер дня недели (0-6, где 0 - воскресенье, 6 - суббота), **D** - возвращает наименование дня недели (три символа: Mon, Tue, Wed, Thu, Fri, Sat, Sun), **m** - возвращает номер месяца (01-12), **M** - возвращает наименование месяца (три символа: Jan, Feb, Mar, Apr,



May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec), Y - возвращает год (четыре символа: 2000 - 2099), y - возвращает год (00-99). Например, функция watch.gettime(«d-m-Y, H:i:s, D») вернет в строку в виде: день-месяц-год, часы:-минуты:секунды, день недели.

watch.Переменная - получить данные о времени для их записи в переменные и дальнейшего применения в скетчах. Предварительно необходимо вызвать на исполнение функцию watch.gettime(), а после записать время с использованием переменных: watch.seconds - переменная, содержащая секунды (0-59), watch.minutes - переменная, содержащая минуты (0-59), watch.hours - переменная, содержащая часы (1-12), watch.Hours - переменная, содержащая часы (0-23), watch.day - переменная, содержащая день месяца (1-31), watch.weekday - переменная, содержащая день недели (0-6, где 0 - воскресенье, 6 - суббота), watch.month - переменная, содержащая номер месяца (1-12), watch.year - переменная, содержащая год (0-99).

Ниже приведен пример скетча, в котором реализован алгоритм записи времени в микросхему и дальнейшего мигания светодиодом один раз в две минуты:

```
#include <iarduino_RTC.h> // Подключение библиотеки для работы с RTC

#define LED 13 // Назначение пина, к которому подключен светодиод

iarduino_RTC watch(RTC_DS1307); // Указание типа используемой микросхемы RTC

int minute_n; // Объявление переменной minute_n

void setup(){
  pinMode(LED,OUTPUT); // Настройка пина LED на вывод
  Serial.begin(9600); // Инициализация последовательного порта Serial

  watch.begin(); // Инициализация микросхемы RTC

  watch.settime // Установка текущего времени. Для примера устанавливается следующее
  (35,51,21,25,09,20,5); // время: 35 секунд, 51 минута, 21 час, 25 день месяца, сентябрь (9-й месяц),
  20-й год, пятница

  void loop(){
    watch.gettime(); // Функция считывания времени

    minute_n=watch.minutes; // Присвоение переменной minute_n значения переменной watch.minutes
    Serial.println(minute_n); // Вывод в последовательный порт Serial значения переменной minute_n
    if(minute_n%2==0){ // Если значение переменной minute_n делится на 2 без остатка, то
      digitalWrite(LED,HIGH); // Установить на пине LED напряжение, соответствующее уровню "HIGH"
    } else{ // Иначе
      digitalWrite(LED,LOW); // Установить на пине LED напряжение, соответствующее уровню "LOW"
```

Для того, чтобы записанные в микросхему дата и время не сбрасывались при отключении контроллера от питания, предусмотрено наличие резервного питания — батарейный отсек для батареи CR1220, у которой номинальное напряжение 3,3 В, соответствующее параметрам питания микросхемы RTC. Переключение на него выполняется автоматически в случае отключения основного питания от разъема.



4. Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм	22x37
Тип разъема	ХН-2.54-4Р
Номинальное напряжение питания модуля, В	5
Микросхема RTC	DS1307Z
Наличие батарейного отсека с возможностью установки батареи для сохранения времени при отключении питания	Да
Рабочее напряжение устанавливаемой батареи, В	3,3
Тип устанавливаемой батареи	CR1220
Интерфейс обмена данными	I2C

5. Условия гарантии

ООО «Эвольвектор» гарантирует работоспособность электронного модуля на протяжении всего гарантийного срока эксплуатации, который составляет 12 месяцев с момента приобретения устройства. Также гарантируется совместимость модуля с другими устройствами системы управляющей электроники ВЕРТОР. Гарантийные обязательства производителя распространяются только на ту продукцию, которая не имеет повреждений и не выведена из строя в результате неверных действий пользователя.

По вопросам гарантийного обслуживания, а также по всем техническим и информационным вопросам можно обращаться на электронную почту:

info@evolvektor.ru

help@evolvektor.ru

а также по телефону +7 (499) 391-01-05

Адрес для корреспонденции: 143300, Московская область, г. Наро-Фоминск, ул. Московская, д.15.