



## Программируемый контроллер ВЕРТОР БАЗИС V2.1.4

Артикул ВЭЛ10.2271

### Технические данные и краткое руководство пользователя

#### 1. Назначение устройства

Программируемый контроллер «Вертор Базис» (Рис. 1.1) представляет собой специальное решение для образовательных учреждений с уникальной системой визуальной индикации сигналов и предназначен для наглядного изучения школьниками принципов создания систем управления различного назначения, а также для ведения проектной деятельности.

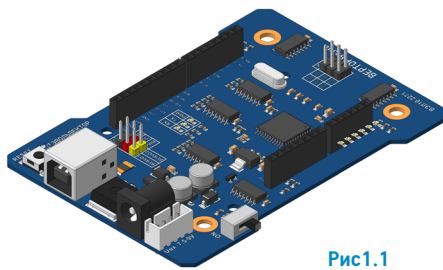


Рис.1.1

Указанный контроллер может использоваться для создания электронных систем управления какими-либо устройствами, в том числе робототехническими моделями при использовании плат расширения. В рамках стандартных функциональных возможностей контроллер может принимать сигналы от датчиков, обрабатывать их и формировать управляющие сигналы для исполнительных устройств согласно загруженной в него программе.

Контроллер «Вертор Базис» разработан и произведен в рамках образовательного направления «Эвольвектор Умные Контроллеры», входящего в концепцию «Эвольвектор Умный Мир».

#### 2. Конструкция контроллера и назначение выводов (контактов)

Контроллер выполнен в виде печатной платы, которая оснащена набором функциональных элементов, показанных на Рис. 2.1.

На рисунке 2.2 представлен внешний вид контроллера с указанием габаритных размеров, а также расположение и размеры крепежных отверстий. Контроллер «Вертор Базис» оснащен двумя типами крепежных отверстий.

Первый тип предназначен для крепежа М3. Расположение данных крепежных отверстий на плате соответствует расположению крепежных отверстий оригинального контроллера Arduino Leonardo.

Второй тип — это отверстия под крепеж М4, с помощью которого можно крепить контроллер к деталям конструктора «Эвольвектор», а также к деталям конструкторов Lego и Makeblock. Межосевые расстояния этих отверстий кратны шагу 8 мм, который имеют детали указанных конструкторов.



Разъем питания под штекер 5,5x2,1 от внешнего блока питания с напряжением 7,5-9 В

Разъем питания от универсального аккумуляторного модуля питания Вертор 2.0

Выключатель внешнего питания

Первая группа колодок с гнездовыми контактами для подключения периферийных устройств

Первая группа индикаторных светодиодов, визуально демонстрирующих состояние сигналов на контактах колодок

Отверстия под крепеж M4 для монтажа на детали Эвольвектор, Lego, MakeBlock

Светодиодные индикаторы состояния и работы контроллера

Разъем USB-B для подключения контроллера к компьютеру и загрузки в него управляющих программ

Кнопка перезагрузки контроллера в случае сбоя в его работе

Штырьевые контакты для подключения сервоприводов (пин 8, 12) с общей нагрузкой 1А

Вторая группа колодок с гнездовыми контактами для подключения периферийных устройств

Вторая группа индикаторных светодиодов, визуально демонстрирующих состояние сигналов на контактах колодок

Отверстия, соответствующие оригинальной плате Arduino Leonardo

Группа штырьевых контактов для подключения устройств, работающих по интерфейсу SPI

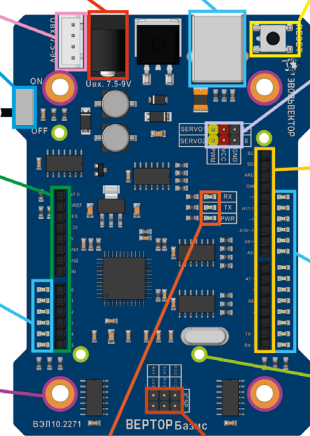


Рис.2.1

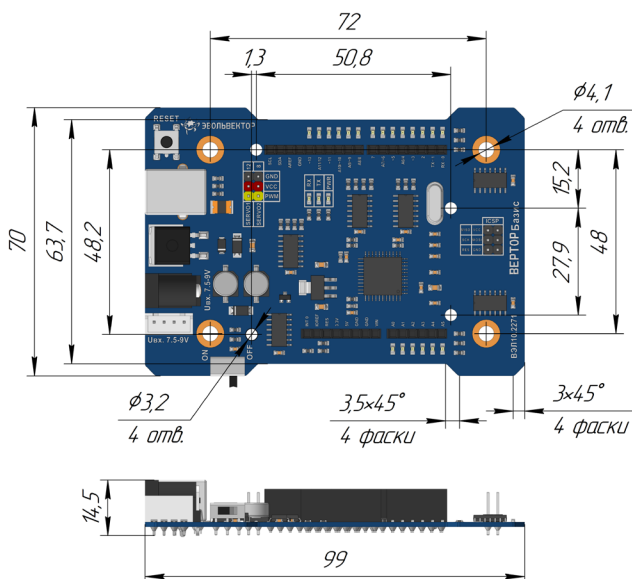


Рис.2.2



Все доступные пользователю выводы в колодках делятся на цифровые и аналоговые. Цифровые выводы пронумерованы с 0 до 13, а аналоговые от A0 до A5. При этом все аналоговые выводы могут использоваться в качестве цифровых. Цифровые пины 4, 6, 8, 9, 10, 12 также могут использоваться в качестве аналоговых выводов с номерами соответственно от A6 до A11. Цифровые пины, имеющие поддержку ШИМ, отмечены знаком «~». К ним относятся пины «~3», «~5», «~6», «~9», «~10», «~11», «~13».

Помимо этого, присутствуют контакты питание 5V; питание 3.3V; «земля». Также плата оснащена выводами для подключения устройств, обменивающихся данными по протоколу I2C (SCL, SDA); выводом для подачи опорного напряжения (AREF); выводом для сброса контроллера (RES); выводом, на который подается сигнал внешнего прерывания (INT0).

### 3. Принцип работы с контроллером

Контроллер «Вертор Базис» построен на платформе Arduino Leonardo и фактически является доработанной версией указанной платы с расширенным функционалом. Как у любого другого контроллера в общем случае принцип его работы сводится к приему сигналов от датчиков, их обработке и формированию управляющих сигналов для исполнительных устройств (индикаторов, двигателей и т.д.) в соответствии с загруженной программой. Датчики и исполнительные устройства подключаются либо с помощью макетной платы, либо с помощью плат расширения в зависимости от особенностей конструкций и их разъемов.

В качестве датчиков могут выступать любые сенсорные электронные компоненты или электронные модули системы электроники «Вертор», которые выдают аналоговые или цифровые сигналы с рабочим уровнем напряжения 3,3-5 В. Для подключения модулей «Вертор» необходимо использовать плату расширения «Вертор разъемы».

В качестве исполнительных устройств могут быть подключены индикаторы, экраны или электроприводы. При этом рабочий уровень напряжения выходных сигналов на выводах контроллера для управления исполнительными элементами составляет только 5 В. Допускается суммарное токопотребление всех исполнительных устройств (электроприводных и электронных) не более 1,3 А. Для управления периферией с более высоким потребляемым током необходимо обязательно (!!!) использовать вспомогательные модули (драйверы), иначе контроллер может выйти из строя.

Общий порядок работы с контроллером.

**А.** Соберите устройство по вашему проекту (на рисунке 3.1 в качестве примера такого устройства показан светодор).

**Б.** Подключите контроллер к компьютеру с помощью кабеля USB (на контроллере используется разъем USB тип B). Если на ПК установлена операционная система Windows, то убедитесь, что контроллер автоматически распознан системой и для него установились драйвера. В случае, если этого не произошло (данная ситуация может возникнуть в Windows 7 и более ранних версиях) — установите драйвер вручную, скачав их с сайта Академии Эвольвектор ([academy.evolvektor.ru/vertordrivers](http://academy.evolvektor.ru/vertordrivers)). В операционных системах Linux установка драйвера не требуется.

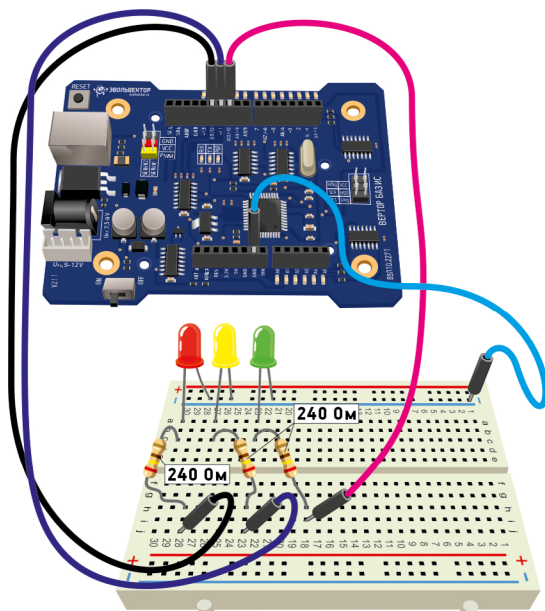


Рис.3.1

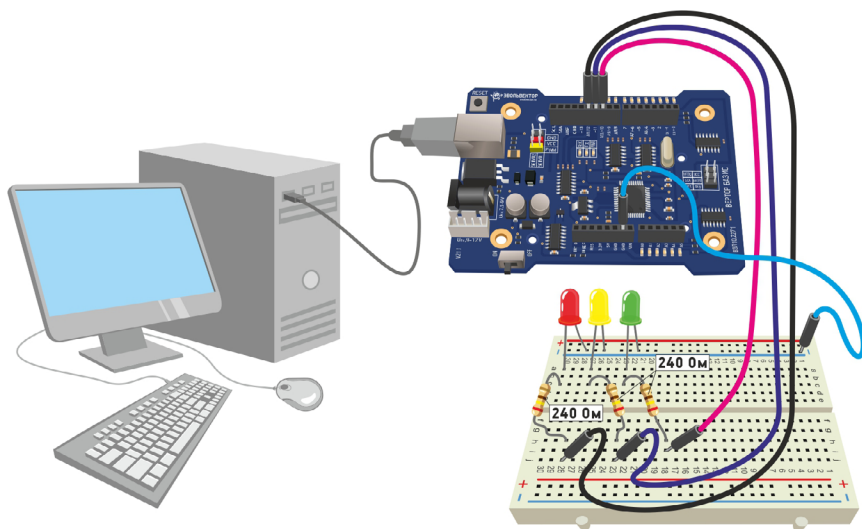


Рис.3.2



**В.** Создайте и загрузите в контроллер программу, которая отражает алгоритм обработки входных сигналов и порядок генерирования выходных для работы собранного устройства. Указанная программа может быть создана в графической среде программирования «Студия Эвольвектор», после чего она автоматически переводится в программный код и загружается в контроллер через программное обеспечение Arduino IDE. 6. Либо же программный код может быть сразу написан в Arduino IDE.

**Г.** Отключите контроллер от ПК, подключите питание и проверьте устройство в работе. Если оно не работает или работает не корректно, то произведите доработку конструкции или программы.

Более подробно о подключении к контроллеру других электронных модулей или компонентов, о примерах проектов, и особенностях использования контроллера в них можно узнать из образовательных курсов к конструкторам «Эвольвектор» из серии «Умный мир».

```
1 //.....Светофор.....
2 int red = 12, yellow = 11, green = 10; // Инициализируются переменные, которым присваиваются номера
3 void setup() {
4   pinMode(red, OUTPUT);
5   pinMode(yellow, OUTPUT);
6   pinMode(green, OUTPUT); // контакты контроллера настраиваются как ВЫХОД
7 }
8
9 void loop() { // начинается выполнение алгоритма
10  digitalWrite(green, HIGH); // загорается зеленый свет
11  delay(10000); // который держится включенным 10 секунд
12
13  digitalWrite(green, LOW); // моргание светодиодом 3 раза
14  digitalWrite(green, HIGH);
15  digitalWrite(green, HIGH);
16  delay (500);
17  digitalWrite(green, LOW);
18  delay (500);
19  digitalWrite(green, HIGH);
20  delay (500);
21  digitalWrite(green, LOW);
22  delay (500);
23  digitalWrite(green, HIGH);
24  delay (500);
25  digitalWrite(green, LOW);
26  delay (500);
27
28  digitalWrite(green, HIGH); // включается одновременно зеленый и желтый сигналы на 1 секунду
29  digitalWrite(yellow, HIGH);
30  delay (1000);
31
32  digitalWrite(green, LOW); // выключается желтый и зеленый, после чего включается красный на 10 сек
33  digitalWrite(yellow, LOW);
34  digitalWrite(red, HIGH);
35  delay (10000);
36
37  digitalWrite(yellow, HIGH); // включается желтый на 1 секунду
38  delay(1000);
39  digitalWrite(yellow, LOW); // выключаются все сигналы
40  digitalWrite(red, LOW);
```

Рис.3.3



#### 4. Технические характеристики

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение</b>
Размеры контроллера	70x99 мм.
Количество цифровых контактов	20 шт.
В составе цифровых контактов наличие выводов с поддержкой ШИМ	7 шт.
Количество аналоговых выводов	12 шт.
Максимальное количество подключаемых серводвигателей (с суммарной нагрузкой не более 1 А)	2 шт.
Размеры разъема питания	5,5x2,1 мм
Тип USB разъема	Тип В
Наличие выключателя питания	Да
Допустимый диапазон входного напряжения питания	7,5...9 В
Номинальное рабочее напряжение микроконтроллера	5 В
Максимальный суммарный ток потребления устройств, подключенных к контроллеру	Не более 1,3 А
Тактовая частота микроконтроллера	16 МГц
Оперативная память	2 Кб
Встроенная Флеш-память	32 Кб (Atmega32u4), из которых 4 Кб используются для загрузчика
Программное обеспечение для программирования контроллера	«Студия Эвольвектор», Arduino IDE

#### 5. Условия гарантии

ООО «Эвольвектор» гарантирует работоспособность контроллера на протяжении 12 месяцев с момента приобретения устройства, при условии, что плата в течение указанного срока не получила механических повреждений и не выведена из строя в результате ошибочных действий пользователя.

По вопросам гарантийного обслуживания, а также по всем техническим и информационным вопросам можно обращаться на электронную почту [info@evolvector.ru](mailto:info@evolvector.ru), [help@evolvector.ru](mailto:help@evolvector.ru), а также по телефону +7 (499) 391-01-05. Адрес для корреспонденции: 143300, Московская область, г. Наро-Фоминск, ул. Московская, д.15.