



Электронный модуль «Датчик цвета»

Артикул ПЭМ10.147

Технические данные и руководство пользователя.

1. Назначение устройства

Электронный модуль «Датчик цвета» (Рис. 1.1) является элементом системы управляющей электроники «Эвольвектор ВЕРТОР» (далее ВЕРТОР) и относится к классу датчиков. Модуль предназначен для получения информации о цвете поверхности, над которой он находится. Он может использоваться при разработке учебных стендов или робототехнических конструкций, в которых необходимо получать и анализировать данные о цветах объектов, с которыми происходит взаимодействие.

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>).

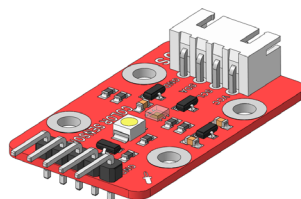


Рис. 1.1

2. Конструкция модуля и назначение выводов (контактов)

Модуль выполнен в форме печатной платы, на которой смонтированы разъем для подключения модуля к контроллеру, цифровой датчик цвета, светодиод для освещения поверхности, цвет которой необходимо определить, и группа штырей, расширяющая область применения датчика (Рис.2.1).

Плата имеет типоразмер U1 (1 unit) и четыре крепежных отверстия под винты M3. Межосевое расстояние крепежных отверстий и физические размеры модуля представлены на рисунке 2.2. По расстоянию между крепежными отверстиями (кратно 8 мм) модуль совместим с конструкторами Эвольвектор, LEGO, MakeBlock и может крепиться к их деталям с помощью стоек.

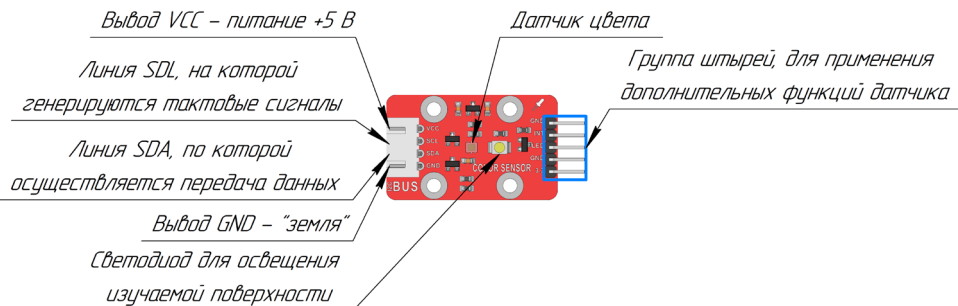


Рис. 2.1



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

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

VCC - к "+" источника питания контроллера;

SDL - к линии SDL контроллера, по которой передаются тактирующие импульсы для передачи данных по протоколу I2C;

SDA - к линии SDA контроллера, по которой происходит передача данных по протоколу I2C;

GND - земля (общий провод).

Помимо основного разъема, на плате имеется группа штырей, выводы которых имеют следующее назначение:

GND - земля (общий провод);

INT - прерывание, возникающее при превышении заранее установленного уровня яркости;

LED - контакт для управления включением светодиода, освещающего поверхность;

3.3V - вывод для подачи питающего напряжения 3.3 Вольта.

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

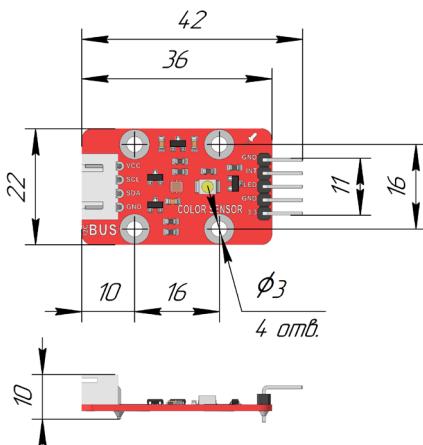


Рис. 2.2

3. Принцип работы.

Любая поверхность имеет определенный цвет, который определяется частотой отраженных волн. Например, поверхность черного цвета не отражает волн (поглощает их), а поверхность белого цвета отражает все волны видимого спектра. На этом принципе и построен любой датчик цвета, в том числе и рассматриваемый модуль системы Вертор. Он либо регистрирует отражение естественного света, либо света, испускаемого от светодиода, расположенного на плате модуля (Рис. 3.1), или же работает при комбинированном освещении.

Датчик цвета, смонтированный на модуле и показанный на рисунке 2.1, представляет собой микросхему, совмещенную с чувствительными элементами. Данные элементы выполнены в виде фотодиодов, реагирующих на 3 цвета: красный, зеленый, синий. Эти фотодиоды пропускают ток в зависимости от интенсивности падающего на них света. Микросхема датчика выполняет измерение данных токов и преобразует их величину в три числовых параметра из диапазона от 0 до 255, после чего передает управляющему устройству (контроллеру). Передача этих чисел от модуля к контроллеру осуществляется по протоколу I2C.

Таким образом получается, что интенсивность каждого из трех измеряемых фотодиодами цветов выражается через числовой параметр, который может принимать 256 разных значений. В этом случае датчик позволяет измерять $256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$ цветов и оттенков, чего более чем достаточно для учебных проектов.

В зависимости от условий освещения, для корректного определения цвета поверхности, над которой находится модуль, может потребоваться дополнительный источник света. Для этих целей на плате модуля предусмотрен светодиод. По умолчанию он всегда включен. Однако бывает так, что естественное освещение



чересчур хорошее и свет от светодиода вызывает избыток освещения и датчик может работать некорректно. Поэтому в модуле предусмотрена возможность отключения светодиода. Для этого необходимо установить джампер так, как это показано на рисунке 3.2.

Основные функции по работе с модулем реализованы в библиотеке «Geegrow_TCS34725-master», которую можно скачать с сайта «Академии Эволюктор» (раздел «Скачать»).

`color_dev->calibrate()` - функция запуска калибровки датчика, которая заключается в помещении датчика над белым листом бумаги (приближая и удаляя его от листа) в условиях освещения, в которых он будет работать. Далее надо некоторое время подождать, пока калибровка завершится автоматически.

`color_dev->getRGB_255(red, green, blue)` — основная функция, которая присваивает трем переменным `red`, `green`, `blue` значения интенсивности трех цветов красного, синего и зеленого в RGB формате (числовые значения данных переменных лежат в диапазоне от 0 до 255). Переменные должны быть инициализированы перед применением данной функции.

Ниже приведен пример скетча, с помощью которого выполняется калибровка датчика и последующее определение числовых значений в RGB формате, соответствующих цвету поверхности, над которой находится датчик цвета. После этого измеренные значения выводятся в монитор порта (Рис. 3.3)

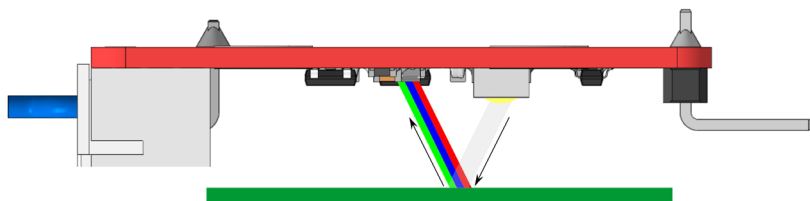
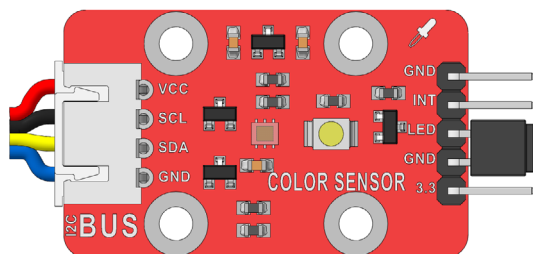


Рис. 3.1



положение джампера
для отключения светодиода

Рис. 3.2



```
#include <Geegrow_TCS34725.h> // Подключение библиотеки <Geegrow_TCS34725.h> для работы
                                // с датчиком цвета

Geegrow_TCS34725* color_dev; // Присвоение имени color_dev используемому датчику цвета

void setup() {

    Serial.begin(9600); // Инициализация последовательного порта на скорость работы
                        // 9600 бод

    while(!Serial); // Ожидание окончания инициализации последовательного порта

    color_dev = new Geegrow_
    TCS34725(TCS34725_I2C_ADDRESS, // Инициализация датчика цвета
    RN_ETIME_INTEG_TIME_154, RN_
    CONTROL_GAIN_1X);

    color_dev->calibrate();} // Запуск процесса калибровки датчика цвета

void loop() {

    int16_t red = 0, green = 0, blue = 0; // Инициализация переменных red, green, blue

    color_dev->getRGB_255(red, green, // Считывание данных об интенсивности цветов в отраженном
    blue); // свете и присвоение их переменным red, green, blue

    Serial.print("R: "); // Вывод в последовательный порт сообщения «R: »

    Serial.print(red); // Вывод в последовательный порт значения интенсивности
    // красного цвета в отраженном свете

    Serial.print(" G: ") // Вывод в последовательный порт сообщения «G: »

    Serial.print(green); // Вывод в последовательный порт значения интенсивности зе-
    // леного цвета в отраженном свете

    Serial.print(" B: "); // Вывод в последовательный порт сообщения «B: »

    Serial.print(blue); // Вывод в последовательный порт значения интенсивности го-
    //лубого цвета в отраженном свете

    delay(500);} // Ожидание 0,5 секунд
```

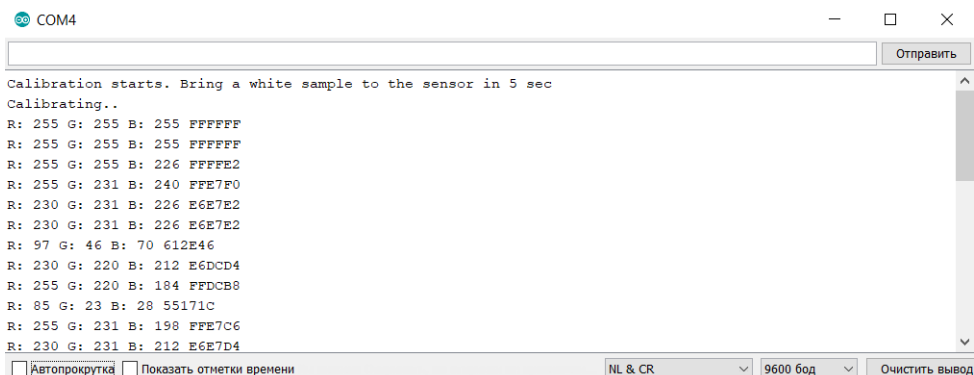


Рис. 3.3



4. Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Типоразмер	1U, 22x36 мм
Тип разъема	XH-2.54-4P
Номинальное напряжение питания, В	5
Наличие встроенного источника света на плате	Да
Возможность управления источником света на плате	Да
Наличие ИК-фильтра	Да
Форма данных, выдаваемых контроллеру	RGB
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.