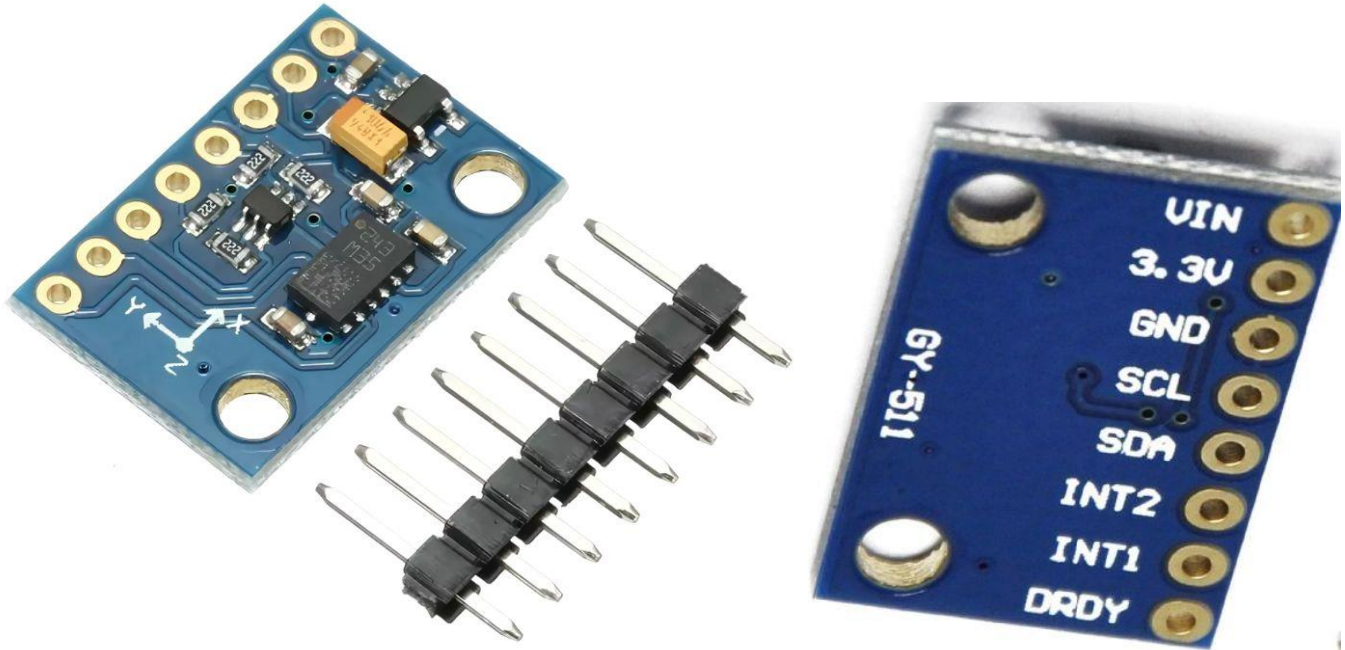


## GY-511 цифровой компас на микросхеме серий:

LSM303D, LSM303DLHC, LSM303DLM, LSM303DLH.

Связь по интерфейсу I2C.

Описание модуля с микросхемой LSM303DLHC.



Мульти блок состоит из двух блоков, компас и калибровка.

Блоки в проекте используются только один раз. Модуль может быть только один.

Нельзя использовать блоки в проекте без физически подключенного рабочего модуля (весь проект будет стоять в ожидании модуля)

Блок проверен в работе с Arduino, ESP8266, ESP32.

Блок компаса включает функцию вычисления курса с компенсацией наклона.

Для компенсации используются оси акселерометра (аксель встроен в датчике).

На модуль GY-511 влияют сторонние металлические (магнитные) конструкции.

Поэтому располагать датчик как можно дальше от магнитного металла.

Влияние может быть не равномерное (зависит от многих факторов).

По наблюдениям влияние начинается от 45 до 13см, может быть с разных сторон разное.

В настройке блока есть возможность выбрать любую ось для азимута.

Также надо учитывать, что компенсация наклонов работает от акселя, вращение датчика для определения курса должно быть в одной точке пространства, т.е. на ходу показания скачут. Применять его можно в стационарных поворотных устройствах. Или как компас, остановился, посмотрел направление, пошел.

Ориентировочная точность определения курса  $\pm 2^\circ$ .

## Блок компаса

Блок компаса определяет курс в градусах (тип float или int). В параметрах блока три раздела настроек.

**Основные** - необходимый минимум для работы.

1. Работа блока по сигналу En, или один раз по фронту сигнала En.
2. Значения целые или десятичные, по деф «целые»
3. Магнитное склонение. Датчик определяет магнитный север. Для карт и расчета координат используют истинный север. Для этого нужно магнитное склонение. Склонение можно рассчитать или взять для своего места с сайта: <http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>  
Эту опцию в блоке можно использовать и для коррекции угла датчика в готовой конструкции.  
Т.е изначально (по деф) склонение 0. Направление датчика (или готовой поделки) должно совпадать с магнитным компасом. Если не совпадает, мы берем разницу и суммируем с магнитным склонением.  
Если склонение на сайте указано восточное (E) в блок вводится положительное, если западное (W) – отрицательное значение. После этого датчик будет показывать истинный север.  
Ориентир на истинный север можно определить по северной звезде в ночное время.
4. Магнитное склонение можно ввести в параметры блока, или на вход блока (если изделие меняет локацию)

**Специальный** - дополнительные варианты данных, которые можно взять с блока.

1. Вариант компаса. Имеет два режима (0-360 ) или (0 +180, 0 -180, от севера в одну сторону положительные значения, в другую отрицательные).
2. Направление курса. Выбор оси для азимута (ориентир по рисунку на плате датчика, ось x, y или z, детали вверх)
3. Калибровка. Ввод данных с входа блока или из параметров (берутся данные из блока калибровки).
4. Можно вывести данные всех осей акселерометра, магнитометра.

**Профессиональный** - доступ к регистрам, изменяющие модуль под свое ТЗ.

Этот раздел в основном для знающих, о чем речь.

В этом разделе можно включить «вывод в UART значения регистров»

Это удобно при настройке блока, смотреть в терминале их бинарное значение.

Настройка регистров сделана в бинарном виде (мне так удобно)

Все регистры 8 бит. При просмотре в UART обрезает ноли с лево т.е если 0 значит в регистре 00000000

Записывать в регистр все 8 значений, даже если они все 0. Можно поставить по деф, (написать в параметре def).

Пример:

Регистр магнитометра «CRA\_REG\_M»

Значение регистра по умолчанию: 00001100

1-й бит (с лево на право) - Включение датчика температуры.

2,3 бит – 00 (не задействованы)

4,5,6 - Скорость вывода данных Гц (по деф 7,5Гц)

000 - 0,75

001 - 1,5

010 - 3,0

011 - 7,5

100 - 15

101 - 30

110 - 75

111 - 220

7,8 бит – 00 (не задействованы)

Чтобы изменения вступили в силу надо сделать рестарт по питанию.

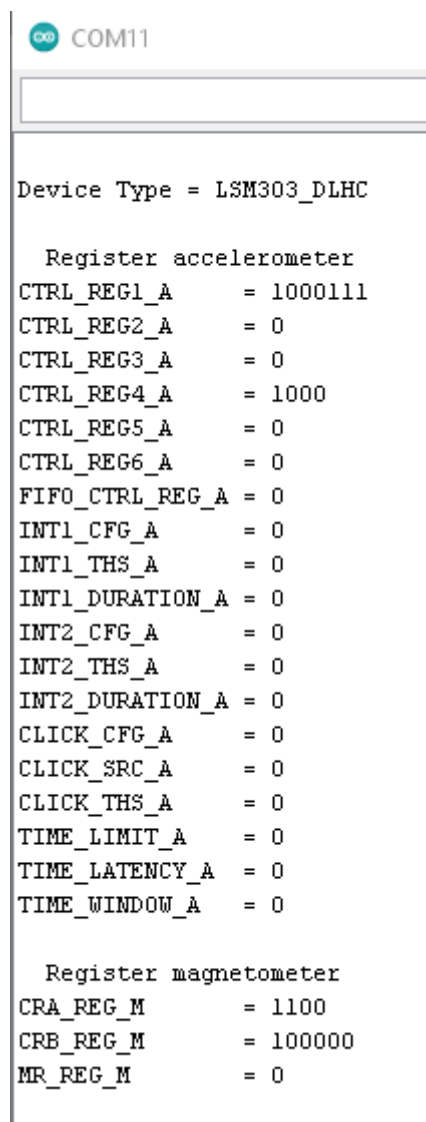
Описание регистров в даташите под конкретный тип микросхемы.

Имена регистров и подсказки в блоке на микросхему LSM303DLHC

Сопоставлять имена с регистрами других типов микросхем из файла библиотеки LSM303.h

Блок по умолчанию уже настроен на оптимальную работу.

Состояние редактируемых регистров по умолчанию.



## Блок калибровки

Блок калибровки нужен для более точного определения азимута.

Может использоваться отдельно (получения данных для ввода в проект), и в самом проекте (выполнение периодической калибровки). Блок на схеме ставится выше блока компаса (в идеале на разных платах) и не должен работать в одном цикле с блоком компаса.

Калибровка происходит при включенном блоке, многократным вращением датчика, вместе с изделием (если датчик будет вращаться вместе с ним), с полным оборотом вокруг каждой из трех осей, именно в той точке пространства, в которой в дальнейшем будет работать этот модуль.

Это особенно важно для мест с искаженным магнетизмом. Эффективно если сторонние помехи меньше напряженности поля земли в этой точке. Полученные данные вводятся в блок компаса.

Первоначально достаточно сделать калибровку один раз. Внести эти данные вместо дефолтных.

Если были сделаны изменения регистров, связанные с чувствительностью датчика, калибровку желательно повторить.

## Библиотека

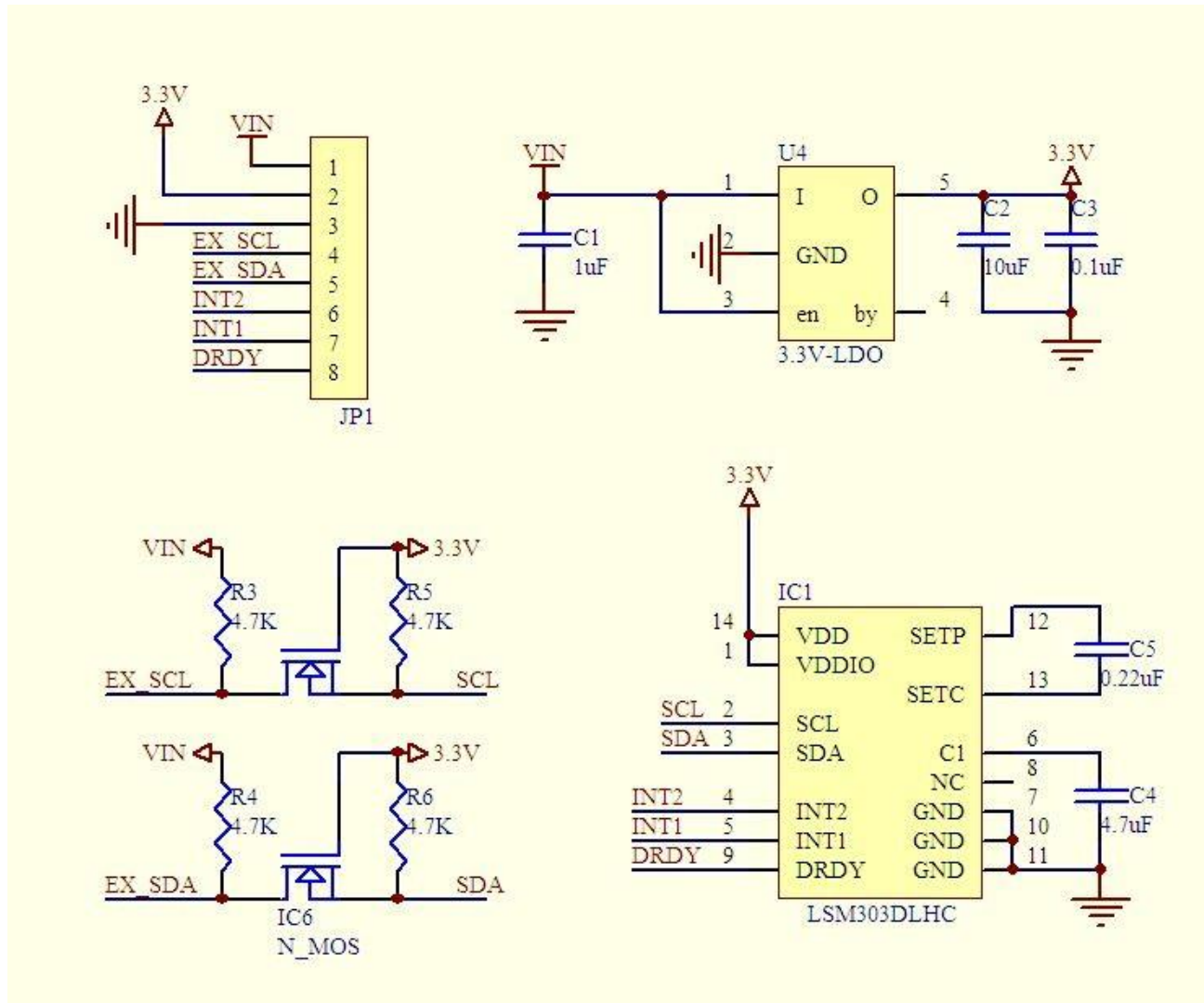
Используется библиотека LSM303flp. Это слегка измененная для FLProg библиотека LSM303 ver.3.0.1 (Pololu)

## Внимание!

На модуле есть два входа питания (VIN) и (VDD или 3,3В)

Если контроллер 5В, питание 5В на VIN, если 3,3В питание 3,3В на VDD. Нельзя подавать два питания (только или, или) Не смотря что на плате свой стабилизатор, нельзя подавать на VIN питание больше 5В т.к. это питание идет для преобразования уровней SCL, SDA, к 5В контроллера.

## Схема модуля LSM303DLHC



rw6cm 14.09.21

flp7.3.8

<https://forum.flprog.ru>