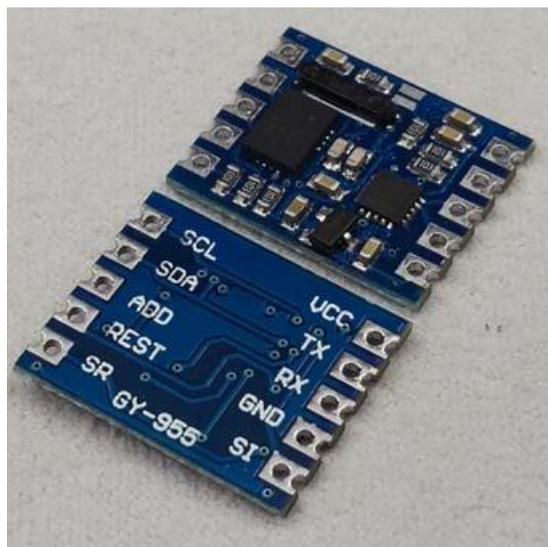


Руководство пользователя модуля GY955 V1. 0



Введение .

GY955-это недорогой модуль AHRS.

Рабочее напряжение 3-5в, экономичный, компактный.

Принцип действия построен на совместной обработке данных от гироскопа датчика ускорения и датчика магнитного поля.

Результатом обработки являются значения пространственного угла.

Для связи с внешним устройством модуль использует последовательный порт (уровень TTL).

Продукт обладает высокой точностью и высокой стабильностью.

Возможность получения точных углов в любом положении,

Скорость передачи данных последовательного порта составляет 9600bps и 115200bps

Существует два способа непрерывного вывода и вывода запроса,

Может быть адаптирован к различным рабочим условиям.

Обеспечивает соединение со всеми микроконтроллерами и компьютерами имеющими соответствующее программное обеспечение.

Достоинства модуля:

- высокая производительность вычислений
- встроенный MCU для расчета угла
- небольшие размеры
- протокол последовательной связи
- совместимость с соответствующим программным обеспечением ПК

Возможные варианты применения:

- измерительные инструменты
- навигация робота и позиционирование
- навигационные приборы авиационных систем
- контроль движения автомобиля
- позиционирование антенны

Основные технические параметры.

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения	-180° ~ 180°
Разрешение	0,01°
Точность измерения	2 °
Повторяемость	2 °
Частота отклика	100 Гц (115200 бит / с)
Рабочее напряжение	3 ~ 5 В
Рабочий ток	15 мА
Диапазон рабочих температур	-20° ~ 85°
Диапазон температуры хранения	-40° ~ 125°
Линейные размеры	14,6 мм×17,8 мм

Назначение выводов.

Pin1	VCC источник питания +(3v-5v)
Pin2	UART_TX (уровень TTL)
Pin3	UART_RX (уровень TTL)
Pin4	GND power ground
Pin5	SI зарезервирован, не подключен
Pin6	SR зарезервирован, не подключен
Pin7	REST BNO055
Pin8	ДОБАВИТЬ BNO055 I2C адрес
PinA	Pin-код данных SDA BNO055 I2C
PinB	SCL BNO055 I2C clock pin

Протокол связи.

Последовательный протокол:

- параметры последовательной связи (значение скорости передачи данных по умолчанию 9600bps, может быть установлено программным обеспечением).
- Скорость передачи данных: 9600 бит / с; бит четности: N; бит данных: 8; Стоп-бит: 1.
- Скорость передачи данных: 115200 бит / с; бит четности: N; бит данных: 8; Стоп-бит: 1.

Формат последовательного вывода.

Каждый кадр содержит 12 байт:

Byte0: 0x5a флаг заголовка

Byte1: 0x5a флаг заголовка

Byte2: 0x01 этот тип данных фрейма (см. описание значения Byte2)

Byte3: 0x07 объем данных

Byte4: 0x00~0xFF Первые 8 старших бит данных

Byte5: 0x00~0xFF Первые 8 младших бит данных

Byte6: 0x00 ~ 0xFF Последние 8 бит данных

Byte7: 0x00 ~ 0xFF Последние 8 бит данных

Byte8: 0x00 ~ 0xFF Последние 8 бит данных

Byte9: 0x00 ~ 0xFF Последние 8 бит данных

Byte10: 0x00 ~ 0xFF 8-битные данные

Byte11: 0x00 ~ 0xFF контрольная сумма (младшие 8 бит накопленной суммы предыдущих данных)

Значение Byte2:

Byte2: Bit7 Bit6 Bit5 Bit4 Bit3 Bit2 Bit1 Bit0

Значение: NC NC NC Q4 YRP GYR MAG ACC

Bit7-5 зарезервирован

Bit4 Q4 представляет выходной флаг кватерниона. 1- указывает, что есть выход кватерниона; 0- указывает, что нет выхода кватерниона.

Bit3 YRP представляет выходной флаг угла Эйлера. 1- указывает, что есть выход угла Эйлера; 0- указывает, что нет выхода угла Эйлера.

Bit2 GYR представляет выходной флаг гироскопа. 1- указывает на наличие вывода данных гироскопа; 0- указывает на отсутствие вывода данных гироскопа.

Bit1 MAG представляет собой выходной флаг магнитометра. 1- указывает на наличие вывода данных магнитометра; 0- указывает на отсутствие вывода данных магнитометра.

Bit0 ACC представляет выходной флаг ускорения. 1- указывает, что есть вывод данных ускорения; 0- указывает, что нет вывода данных ускорения.

Значение байта 10:

Byte10 Bit7 Bit 6 Bit 4 Bit 5 Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0

Значение: SYS GYR ACC MAG

Bit7- Bit6 SYS представляет точность всего модуля: 0-3, чем больше значение, тем лучше, когда магнитный объект приближается к модулю, точность будет снижена

Bit5- Bit4 GYR указывает точность калибровки гироскопа: 0-3, чем больше значение, тем лучше, модуль будет автоматически откалиброван при размещении в состоянии покоя

Bit3-Bit2 ACC указывает точность калибровки акселерометра: 0-3, чем больше значение, тем лучше. Метод калибровки заключается в медленном удерживании 6 граней модуля горизонтально в течение определенного периода времени.

Bit1-Bit0 MAG указывает точность калибровки магнитометра: 0-3, чем больше значение, тем лучше, метод калибровки - вращение вокруг каждой оси или 8-символьная калибровка.

Метод расчета данных.

1. Метод расчета ускорения (byte2 & 0x01 = 0x01):

ACC = старшие 8 бит << 8) | младшие 8 бит в м / с²

Пример: один кадр данных

<5A-5A-01-07-03-27-FF-00-01-DD-F7-BA>

Acc_X = (0x03 << 8) | 0x27 = 807 (м / с²)

Acc_Y = (0xFF << 8) | 0x00 = -256 (м / с²)

Acc_Z = (0x01 << 8) | 0xDD = 477 (м / с²)

2. Метод расчета данных магнитометра (byte2 & 0x02 = 0x02):

Пример: один кадр данных

<5A-5A-02-07-FF-A0-FF-BD-FD-B5-F7-C1>

Mag_X = (0xFF << 8) | 0xA0 = -96 (младший бит)

Mag_Y = (0xFF << 8) | 0xBD = -67 (младший бит)

Mag_Z = (0xFD << 8) | 0xB5 = -587 (младший бит)

Блок преобразования данных магнитометра 1 мкТл = 16 LSB

3. Метод расчета данных гироскопа (byte2 & 0x04 = 0x04):

Пример: один кадр данных

<5A-5A-04-07-00-02-00-03-FF-FF-F7-B9>

Gyr_X = (0x00 << 8) | 0x02 = 2 (младший бит)

Gyr_Y = (0x00 << 8) | 0x03 = 3 (младший бит)

Gyr_Z = (0xFF << 8) | 0xFF = -1 (младший бит)

Блок преобразования данных гироскопа 1Dps = 16LSB

4. Метод вычисления угла Эйлера (byte2 & 0x08 = 0x08):

Пример: один кадр данных

<5A-5A-08-07-59-8D-17-25-03-8A-F7-69>

Рыскание = (0x59 << 8) | 0x8D = 22925 (LSB)

Крен = (0x17 << 8) | 0x25 = 5925 (LSB)

Тангаж = (0x03 << 8) | 0x8A = 906 (младший бит)

Блок преобразования данных угла Эйлера 1 градус = 100 LSB

5. Метод вычисления кватернионных данных (когда byte2 & 0x10 = 0x10):

Пример: один кадр данных

<5A-5A-10-09-0C-77-12-B6-F9-2C-1F-34-F7-87>

Q1 = (0x0C << 8) | 0x77 = 3191 (младший бит)

Q2 = (0x12 << 8) | 0xB6 = 4790 (младший бит)

Q3 = (0xF9 << 8) | 0x2C = -1748 (младший бит)

Q4 = (0x1F << 8) | 0x34 = 7988 (младший бит)

Преобразование данных Quaternion 1 = 10000LSB (то есть загруженные данные увеличиваются в 10000 раз).

Примечание: при выводе нескольких данных их последовательность вывода - ACC, MAG, GYR, YRP, Q4, SGAM (данные калибровки)

Например: когда Byte2 = 0x18, bit4 равен 1 означает, что есть выход кватерниона, а Bit3 равен 1, что есть Euler

Угловой вывод.

Проанализируйте набор данных ниже:

<5A-5A-18-0F-4E-CF-FE-CE-FE-AF-07-5F-FF-31-01-58-26-54-F3
-CD>

Заголовок кадра: 5A5A

Функциональный байт: 18 означает вывод данных кватерниона и угла Эйлера

Объем данных: 0F означает всего 15 данных

Данные: 4ECF FECE FEAF 075F FF31 0158 2654 F3

Согласно порядку вывода данных первые 6 байтов - это YRP, следующие 8 байтов - это Q4, а последнее слово раздел - статус калибровки модуля.

Рыскание = $(0x4E \ll 8) | 0xCF = 20175$ (LSB)

Крен = $(0xFE \ll 8) | 0xCE = -306$ (LSB)

Тангаж = $(0xFE \ll 8) | 0XAF = -337$ (LSB)

Блок преобразования данных угла Эйлера 1 градус = 100 LSB

Q1 = $(0x07 \ll 8) | 0x5F = 1887$ (младший бит)

Q2 = $(0xFF \ll 8) | 0X31 = -207$ (младший бит)

Q3 = $(0x01 \ll 8) | 0X58 = 344$ (младший бит)

Q4 = $(0x26 \ll 8) | 0X54 = 9812$ (младший бит)

Преобразование данных Quaternion 1 = 10000LSB (то есть загруженные данные увеличиваются в 10000 раз)

SGAM = 0xF3 означает, что точность калибровки SYS равна 3, точность калибровки GYR равна 3, точность калибровки ACC равна 0, а точность калибровки MAG равна 3.

Команды управления и запросов данных.

1. Формат команды последовательного порта, заголовок кадра:
0xA5 или 0xAA

Формат команды: заголовок кадра + команда + контрольная сумма (8 бит)

2. Команда настройки регистра конфигурации вывода последовательного порта:

команда Bit7 Bit6 Bit5 Bit4 Bit3 Bit2 Bit1 Bit0

Команда вывода AUTO 100 Гц 50 Гц Q4 EULER GYRO MAG ACC

AUTO (по умолчанию 1) 1: выход в соответствии с последней конфигурацией выхода после включения; 0: нет автоматического выхода после включения

Бит 6 (по умолчанию 0) 1: Непрерывная выходная частота составляет около 100 Гц; 0 означает отсутствие конфигурации (при скорости передачи 115200 бод)

Бит 5 (по умолчанию 1) 1: Непрерывная выходная частота составляет около 50 Гц; 0 означает отсутствие конфигурации (при скорости передачи 115200 бод)

Бит 4 (по умолчанию 1) 1: вывод данных кватерниона; 0 означает, что данные кватерниона не выводятся

Бит 3 (по умолчанию 1) 1: вывод данных угла Эйлера; 0 означает, что данные угла Эйлера не выводятся.

Бит 2 (по умолчанию 1) 1: вывод данных гироскопа; 0 означает, что данные гироскопа не выводятся.

Бит 1 (по умолчанию 1) 1: вывод данных магнитометра; 0 означает, что данные магнитометра не выводятся.

Бит 0 (по умолчанию 1) 1: вывод данных акселерометра; 0 означает, что данные акселерометра не выводятся.

Формат команды: 0xAA + команда + сумма

Пример: bit7 (Auto = 1), bit5 (выходная частота 50 Гц = 1), bit0 (ACC = 1)

Отправить команду: 0xAA + 0xA1 + 0x4B, что означает, что данные акселерометра выводятся непрерывно, а данные акселерометра будут выводиться непрерывно после включения питания.

3. Команда запроса вывода данных:

0xA5 + 0x15 + 0xBA ----- вывод данных акселерометра (тип данных, возвращаемый модулем - 0x01)

0xA5 + 0x25 + 0xCA ----- вывод данных гироскопа (тип данных, возвращаемый модулем - 0x04)

0xA5 + 0x35 + 0xBA ----- Вывод данных магнитометра (модуль возвращает тип данных 0x02)

0xA5 + 0x45 + 0xCA ----- вывод данных угла Эйлера (модуль возвращает тип данных 0x08)

0xA5 + 0x55 + 0xBA ----- выходной кватернион (тип данных, возвращаемый модулем - 0x10)

Примечание. Команда запроса не будет сохранена после сбоя питания. Если вы используете вывод запроса, обратите внимание, была ли настроена команда = 0x00 перед этим.

4. Команда конфигурация скорости передачи:

0xA5 + 0xAE + 0x53 ----- 9600 (по умолчанию)

0xA5 + 0xAF + 0x54 ----- 115200

Применение модуля.

Частота обновления данных модуля составляет около 10 Гц;

Этот модуль может работать в режиме последовательного ввода-вывода и режиме сенсорного чипа.

Режим последовательного ввода – вывода (по умолчанию): когда паяное соединение находится в разомкнутом состоянии, используется режим последовательного порта. Удобно использовать ПЭВМ, интерфейс которого соответствует модулю.

Настройте модуль соответствующим образом; выберите порт и скорость передачи перед использованием на ПЭВМ, а затем нажмите кнопку «Открыть последовательный порт» находится на странице «Настройки» ПЭВМ, команда во втором столбце соответствует команде последовательного порта модуля.

Подключитесь, отметьте соответствующую позицию, а затем нажмите кнопку «Настройки» справа, чтобы установить модуль, модуль будет установлен.

Отвечайте на команды (подробности см. В регистре вывода команд); пользователь также может ввести соответствующую команду в поле «Отправить команду» Command, а затем нажмите кнопку отправки справа, метод изменения скорости передачи тот же;

Для перевода модуля в режим сенсорного чипа: запаяйте паяные перемычки модуля, и чип BNO055 на модуле разделяет SCL и SDA IIC Pin. В этом режиме MCU модуля не устанавливает и не считывает чип. В этом режиме клиентам предлагается самостоятельно искать в Интернете информацию и процедуры для микросхемы BNO055, которые здесь не приводятся.

Калибровка модуля: калибровка модуля предназначена для калибровки трех датчиков акселерометра, гироскопа и магнитометра, встроенным методом калибровки. Для этого: сначала настройте автоматический вывод данных акселерометра (можно использовать любые данные), затем поместите модуль в покое горизонтально, нажмите кнопку «Калибровка» на главном компьютере, а затем наблюдайте за точностью модуля. Когда точность станет 0, подождите, пока точность GYRO будет 3 (скажем, гироскоп был откалиброван), поверните его вокруг трех осей, дождитесь, пока точность MAG не станет равной 3 (это означает, что магнитометр откалиброван), и, наконец, установите вверх по очереди каждую из 6 сторон модуля и оставляя в неподвижности примерно на 3 Сек. Когда точность ACC равна 3, а точность SYS равна 3, это означает, что модуль откалиброван.

Все готово к работе.