

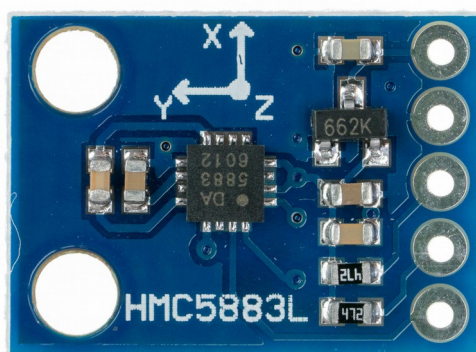
Измерители и индикаторы аномалий пространства и времени.

Эта тема посвящается различным измерителям и индикаторам пространства и времени. Пространственные аномалии, магнитные аномалии, искажения времени, торсионные поля, волны материи, как определить, чем измерять???

Магнитометр.

Начну с довольно простой, но эффективной конструкции — высокочувствительного магнитометра. Магнитометр — прибор, который регистрирует и замеряет магнитные поля и магнитные аномалии.

Конструкция собрана на базе трёх осевого магнитометра HMC5883L который имеет чувствительность 0.88 гаусс.



Этой чувствительности вполне хватает чтобы безошибочно определить сетку Хартмана, небольшую пространственную аномалию вызванную изменением грунта, определить пространственный фантом или замерить уровень магнитной бури.

Конструкция настолько проста, что под силу собрать даже начинающему радиолюбителю. Для обработки информации, которую передаёт датчик по шине I²C я применил Arduino Pro Mini. Для вывода информации хорошо подошёл четырёхзначный светодиодный индикатор на TM1637.

Вот и все элементы, которые практически можно купить в любом магазине.

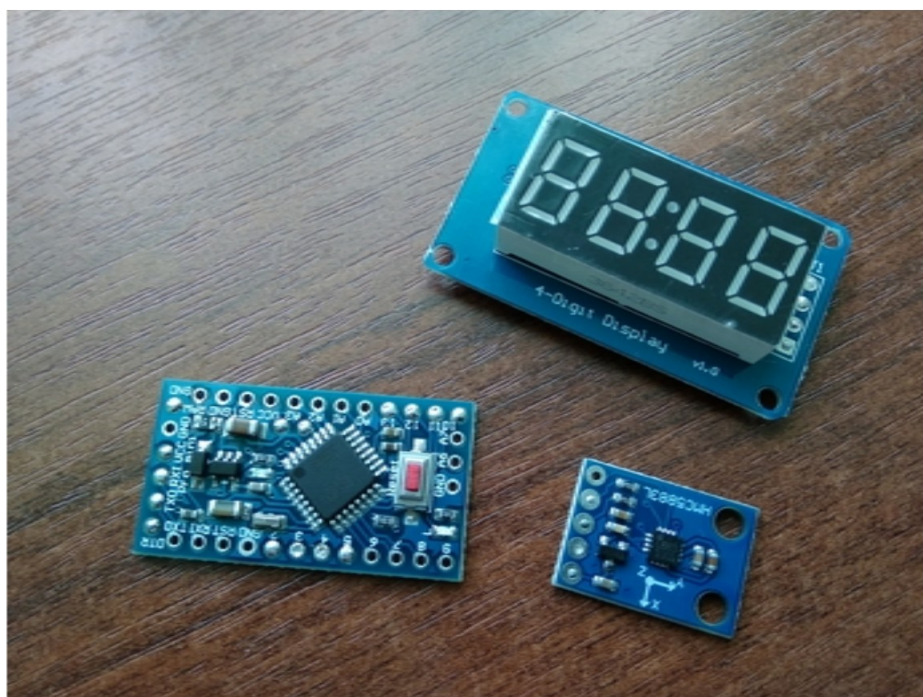
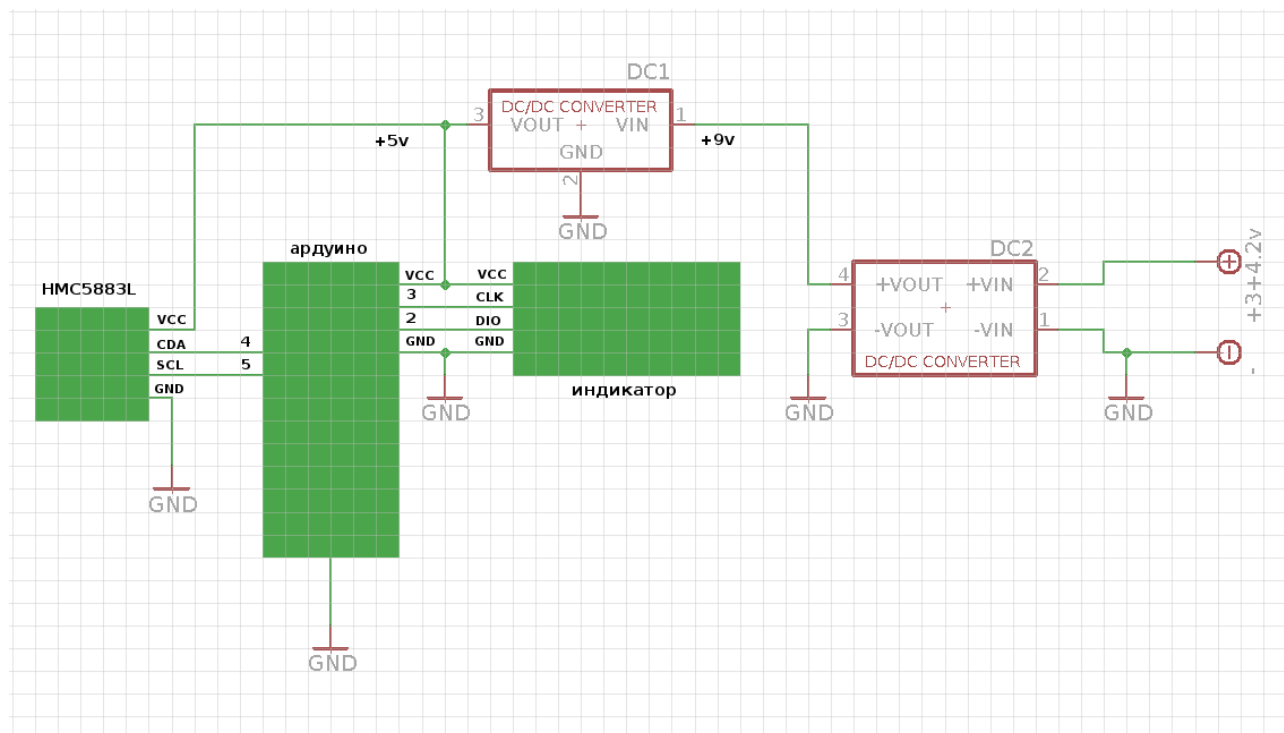
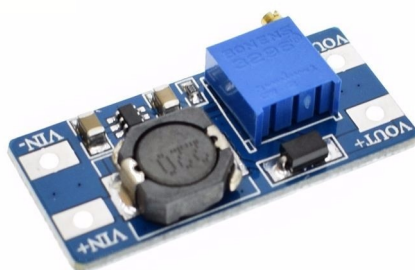


Схема очень проста:



Вся конструкция питается от литий ионного аккумулятора через преобразователь на MT3608



Для стабильности выходного напряжения преобразователь повышает напряжение с аккумулятора до 9 вольт, которое стабилизируется линейным стабилизатором 1117-5V до +5 вольт. Такое решение конечно имеет низкий КПД, но зато обеспечивает стабильное напряжение на всём участке рабочих напряжений аккумулятора от 2.9 до 4.2 вольт.

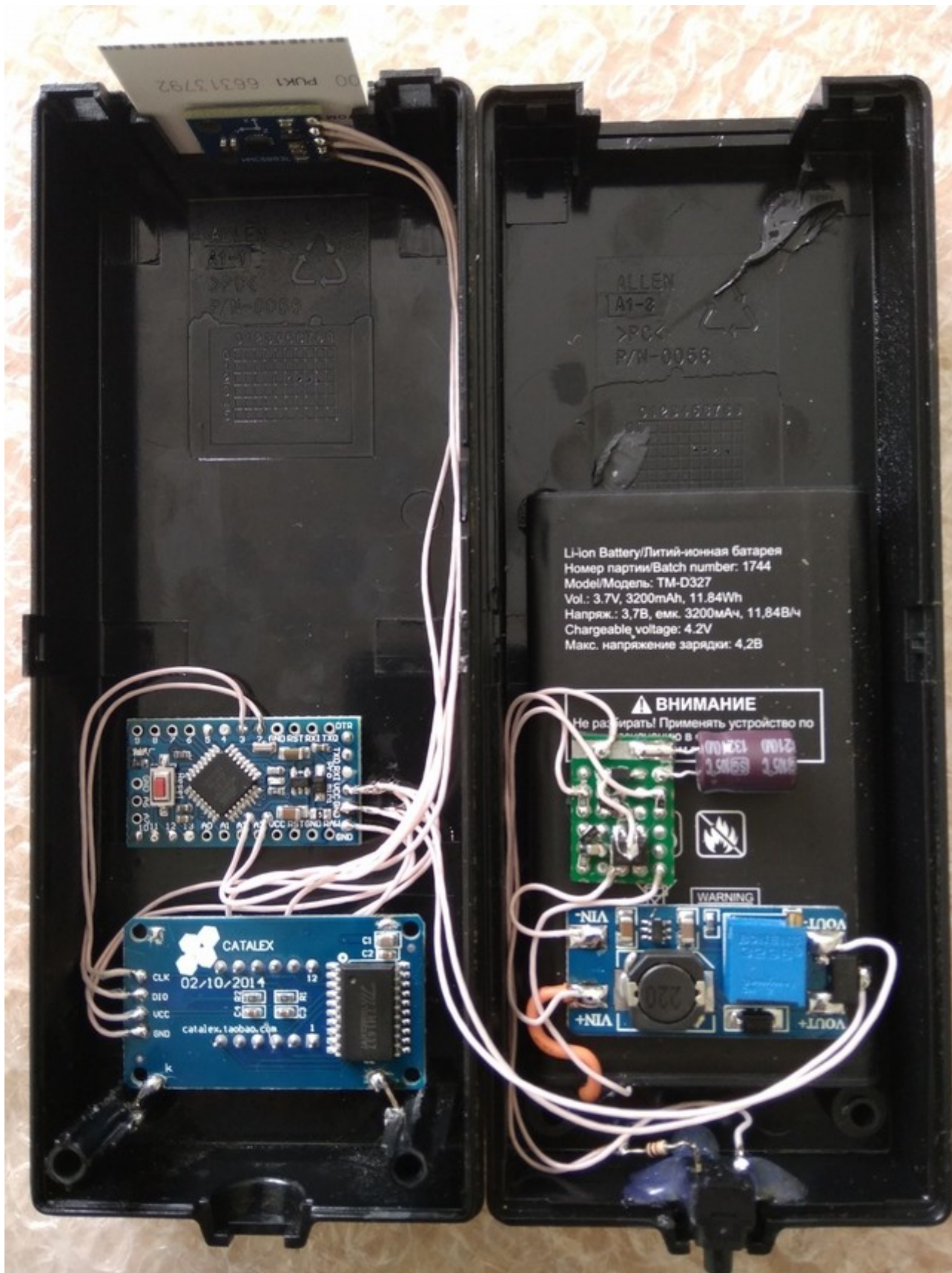
В конструкции магнитометра применяется одна ось — X. Во первых по конструкции чипа HMC5883L эта ось является самой удачной в плане чувствительности и отношение сигнал-шум. Во вторых это упрощает работу с готовым магнитометром. Не нужно путаться в осях.

Чтобы повысить чувствительность магнитометру я решил переменять значения в рафе. Это реальные значения которые идут непосредственно с регистров чипа.

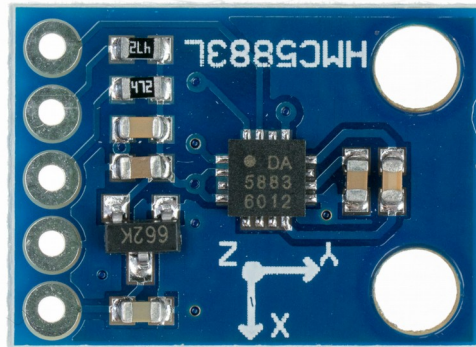
Пусть даже они и измеряются в «условных единицах» зато можно уловить даже самое незначительное отклонение. Но всегда можно перевести значения в микро Тесла.

Калибровать чип я тоже не стал, просто ввёл значение диапазона, за пределы которых значение не будут выходить. Это упрощает повторяемость конструкции.

Всю конструкцию разместил в корпусе от негодного блока питания.



Датчик стоит вертикально, ось X смотрит вниз (к Земле).



В качестве выключателя питания применил электронный выключатель с кнопкой, но это не обязательно и можно использовать простой механический выключатель.

Преобразователь на микросхеме MT3608 нужно заранее настроить на напряжение +9 вольт, только потом ставить в схему.

Магнитометр в настройке не нуждается, после сборки, заливки скетча сразу начинает работать. Единственное что потребуется — это точно установить и закрепить датчик осью X строго вниз.

Теперь о скетче.

Скетч максимально прост:

Вот основной блок.

```
void loop()
{
  label1:                                //метка начала программы

  for (int i = 0; i <= 14; i++) {

    Vector raw = compass.readRaw(); // Получение необработанных значений
    vol[i] = (raw.XAxis);
    vol[15] = (raw.XAxis);
    delay(66);
    if ( vol[15] > 1900 || vol[15] < -950 )           // если значение больше 1900 или меньше 950
    {
      tml637.display(0, 15);                        //выводим FULL - полный
      tml637.display(1, ">");
      tml637.display(2, ">");
      tml637.display(3, "8");
      delay(3000);
      goto label1;
    }
  }

  vol[16] = (vol[0]+vol[1]+vol[2]+vol[3]+vol[4]+vol[5]+vol[6]+vol[7])/8;
  vol[17] = (vol[8]+vol[9]+vol[10]+vol[11]+vol[12]+vol[13]+vol[14])/7;
  vol[18] = max(vol[16], vol[17]);

  tml637.display(vol[18]);
}
```

Программа периодически (30 раз в секунду) замеряет данные с магнитодатчика и вносит их в массив состоящий из 15 значений. Потом при помощи цифрового фильтра вычисляются два средних значения и из них выбирается наибольшее.

Получается очень хорошая фильтрацию шума датчика, но при этом чувствительность не теряется.

Чувствительность магнитометра.

Как показала практика всё же значение в чистом раф точнее и удобнее воспринимаются глазом. Можно сделать конечно перевод в микро Тесла.

Например средний фон (ось X строго вниз) отображается как значение «680» - это около 30 микро Тесла.

Чувствительность получается довольно высокая, приборчик чувствует металлическую отвертку (немного намагниченную) длиной 20 см, на расстоянии 1.2 — 1.5 метра. При этом значение меняется на 8 — 10 единиц.

Если прибор расположить в дали от железных конструкций и намагниченных железяк, то можно мониторить магнитный фон Земли, при этом можно и определять уровень магнитных бурь. При этом средний суточный разброс при нормальных условиях (когда нет бурь) будет примерно ± 8 единиц. Особенно значение меняются перед закатом и восходом.

Это первый опытный образец магнитометра, можно как угодно менять программное обеспечение. Можно добавить замер уровня аккумулятора в процентах. Можно усовершенствовать цифровой фильтр. Можно добавить среднее значение и на дисплей выводить разницу. Можно использовать сразу три оси и выводить общий магнитный фон, тогда положение корпуса магнитометра вообще не будет влиять на показания.

Как работать с прибором. (магнито- карта помещения или местности).



При включении магнитометра на дисплее загорается «**rAF**» это показывает что значение выводится именно в рафе.

Корпус прибора расположить горизонтально и добиться стабильных значений. Перемещая прибор делаем замеры. Если нужно делаем пометки на небольших бумажках — маркеры и раскладываем их на Земле или полу. После сравниваем результат и видим реальную магнито - карту местности или помещения.

При недопустимых значениях, когда магнитное поле слишком сильное, на индикаторе загорается «**FUUL**» что свидетельствует о переполнении значения.

Как работать с прибором. (мониторинг магнитных бурь).



При использовании магнитометра в режиме долгого мониторинга нужно применять блоки питания от сети переменного тока или мощные повербанки. Для этого просто вместо аккумулятора подключите любое зарядное устройство для сотового телефона на напряжения +5 вольт.

Прибор нужно расположить вдали от железных и магнитных конструкций, придав ему нужное положение. Теперь на всём времени мониторинга прибор трогать не рекомендуется. Запишите текущее время и значения на индикаторе. Периодически проверяйте значения и записываете их. Сильные, резкие изменения — это свидетельство магнитной бури. Суточные изменения при нормальных условиях от 2 до 8 единиц.

Дорохов А.П. 2019 год.