

№13. AMALIY MASHG'ULOT

BAROMETRIK BOSIM DATSATCHI VA TOQIY SEZOR ASOSIDA AQLLI SHAHAR UCHUN MONITORING TIZIMLARINI ISHLAB CHIQISH.

Ishning maqsadi: Bosim va oqim datchiklari asosida aqlli shahar monitoringi tizimlarining apparat va dasturiy ta'minotini o'rganish. Amaldagi tizimning tarkibiy qismlari haqida texnik xususiyatlar va umumiy ma'lumotlarni o'rganish.

№ 13.1. Amaliy mashg'ulot Bosim sensorini Arduino-ga ulash.

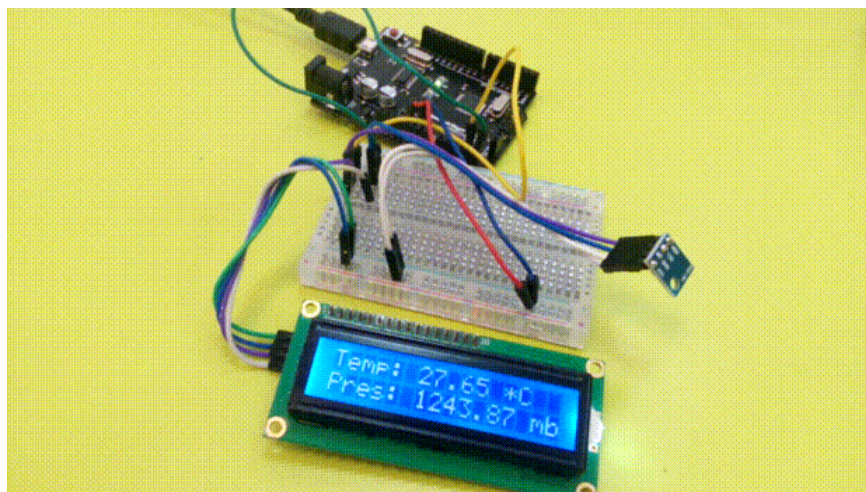
Mashg'ulotning maqsadi: BMP180 bosim sensori Arduino Nano yoki Uno platasi yordamida oddiy barometr yasash imkonini beradi. Ushbu sensor yordamida siz sxemaga harorat sensori va 1602 I2C displeyni qo'shish orqali uyingiz uchun ob-havo stantsiyasini yaratishingiz mumkin. Keling, bosim sensorini Arduino bmp180 (bmp080) ga qanday qilib to'g'ri ulashni va atmosfera bosimi ma'lumotlarini Arduino IDE port monitorida va 1602 LCD displeyda ko'rsatishni ko'rib chiqaylik.

Umumiy ish rejasi:

1. bmp180 bosim sensori xususiyatlari
2. bmp180 sensorini Arduinoga ulash
3. DIY Arduino barometri bmp180
4. bmp180 va lcd 1602 da Arduino barometri



13.1-rasm. Bosim sensori Arduino BMP180 (GY-68)



13.2-rasm. Arduino BMP180 (GY-68) ga qanday ulanish mumkin

Bosim sensori Arduino BMP180 (GY-68)

Barometr - bu atmosfera bosimini o'lchaydigan qurilma. Zamonaviy elektron barometrlar GY-68 va BMP180 piezorezistiv yoki kuchlanish o'lchagich usuliga asoslangan, ya'ni. datchiklarda deformatsiya qiluvchi kuchlar ta'sirida materialning qarshiligining o'zgarishi mavjud. GY-68 barometrik bosim sensori 3,3 voltli Arduino ga ulanganligini **unutmang** .



Барометр GY-68

Барометр BMP 180

13.3-rasm. GY 68 va BMP 180 bosim datchiklarining chiqishi

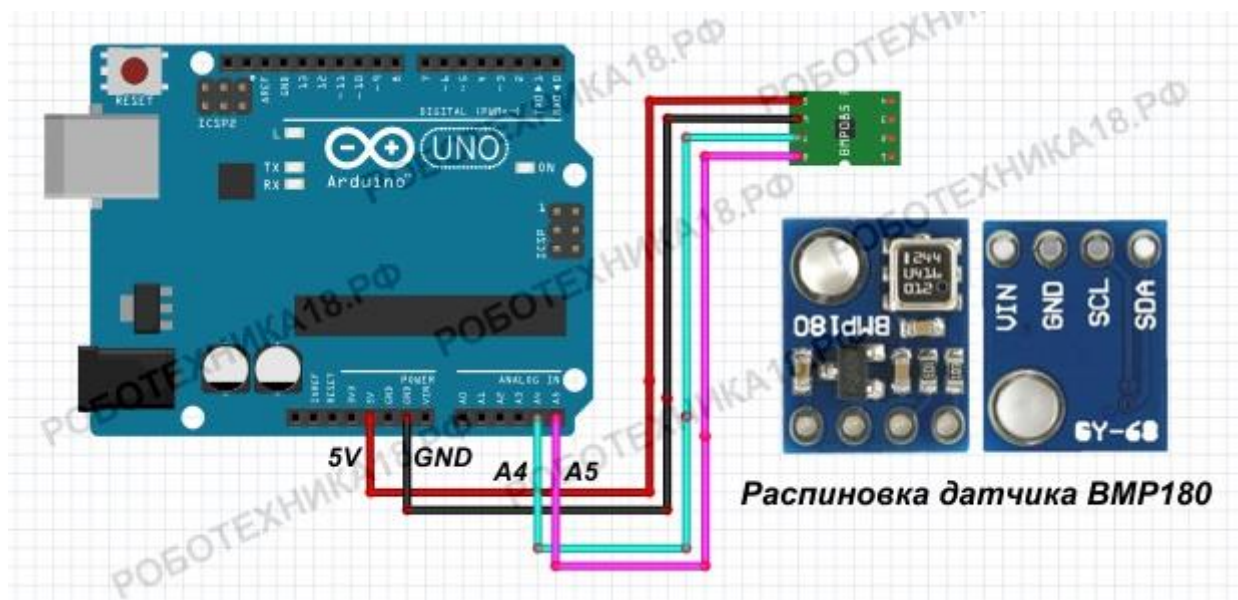
Texnik xususiyatlari BMP180

- Ta'minot kuchlanishi: 5 volt
- Ishlash oqimi: 0,5 mA
- O'lchov diapazoni: 300 hPa - 1100 hPa
- Ulanish interfeysi: I2C
- Javob vaqti: 4,5 ms.
- Bosim o'lchash aniqligi: 0,1 hPa.
- Haroratni o'lchash diapazoni: 0 - 65 °C.

bmp180 sensorini Arduino-ga ulash

Ushbu mashg'ulot uchun sizga quidagilar kerak bo'ladi:

- Arduino Uno / Arduino Nano / Arduino Mega;
- bosim sensori BMP180 (GY-68);
- LCD 1602 display;
- "ota-ona" simlari.



13.4-rasm. bmp180 bosim sensorini arduinoga qanday ulash mumkin

BMP180 (GY-	Arduino	Arduino Nano	Arduino Mega
GND	GND	GND	GND
VIN	5V	5V	5V
SDA	A4	A4	yigirma
SCL	A5	A5	21

Arduino mikrokontrolleriga ulanish I2C interfeysi orqali amalga oshiriladi. SCL / SDA kontaktlari va modul quvvat manbai kontaktlar guruhiga ulangan. Bundan tashqari, sensor bilan ishlash uchun modul bilan ishlashni soddalashtirish imkonini beruvchi BMP180 Breakout Arduino kutubxonasini o'rnatish kerak bo'ladi. bmp180 (bmp080) va gy-68 uchun buyruqlar bir xil, shuning uchun kutubxona barcha sanab o'tilgan barometrlar uchun ishlaydi.

```
#include "Wire.h"
#include "SFE_BMP180.h"
SFE_BMP180 pressure; // yaratish bosim ob'ekti
```

```

#define ALTITUDE 1655.0 // SparkFun Kolorado ofisining balandligi metrda
void setup(){
  Serial.begin(9600); // port monitorini ishga tushiring
  pressure.begin(); // bosim sensorini ishga tushiring
}
void loop(){
  char status;
  double T,P,p0,a; // aniq o'lchash uchun siz balandlikni bilishingiz kerak
  Serial.println (); // bu misolda ALTITUDE doimiysi ishlatiladi
  Serial.print ( "ko'rsatilgan balandlik:" );
  Serial.print (ALTITUDE, 0);
  Serial.println ( " metr " ); // bosimni o'lchashdan oldin siz haroratni bilishingiz
kerak
  status = pressure.startTemperature();
  if (status != 0){
    delay(status);
    // haroratni o'lchash natijasi T o'zgaruvchisida saqlanadi
    status = pressure.getTemperature(T);
    if (status != 0){
      Serial.print("temperature: ");
      Serial.print(T,2);
      Serial.println(" deg C"); // bosim o'lchashni boshlash
      status = pressure.startPressure(3);
      if (status != 0){
        delay(status);
        status = pressure.getPressure(P,T);
        if (status != 0){
          Serial.print("absolute pressure: ");
          Serial.print(P,2);
          Serial.print(" mb, ");
          Serial.print(P*0.0295333727,2);
          Serial.println(" inHg");
          // bmp180 sensori balandlikka bog'liq bo'lgan mutlaq bosimni qaytaradi
          // parametrlar: P = mb dagi mutlaq bosim, ALTITUDE = joriy balandlik
          // natija: p0 = dengiz sathining mbardagi kompensatsiyalangan bosimi
          p0 = pressure.sealevel(P,ALTITUDE);
          Serial.print("relative (sea-level) pressure: ");
          Serial.print(p0,2);
          Serial.print(" mb, ");
          Serial.print(p0*0.0295333727,2);
          Serial.println(" inHg");}
        }
      }
    }
  }

```

```

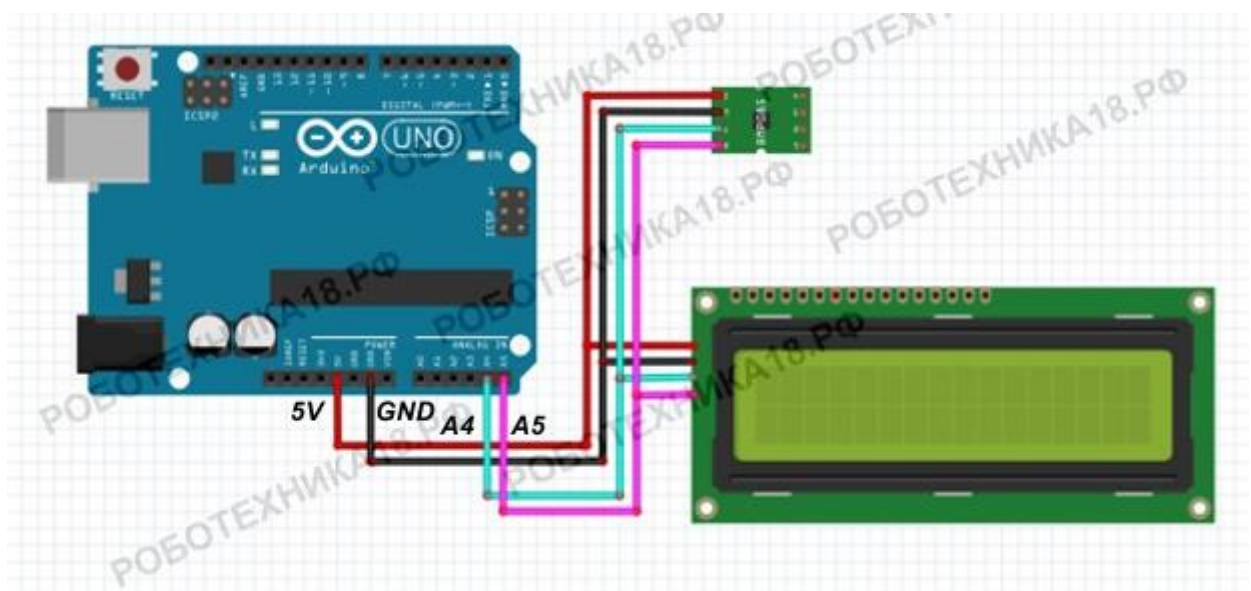
else Serial.println("error retrieving pressure measurement\n");}
else Serial.println("error starting pressure measurement\n");}
else Serial.println("error retrieving temperature measurement\n");}
else Serial.println("error starting temperature measurement\n");}
delay(5000); }

```

Kod uchun tushuntirishlar:

1. atmosfera bosimini o'lchashda balandlikning ta'sirini yo'qotish uchun dengiz sathi funksiyasidan va joriy balandlikdan foydalaning;
2. Bizning veb-saytimizda BMP180 Arduino atmosfera bosimi sensori bilan ishlash uchun SFE_BMP180.h kutubxonasini yuklab olishingiz mumkin.

Arduino BMP180 LCD1602-dagi barometr



13.5-rasm. Arduino Uno-da barometr sxemasi - bmp180 + lcd 1602

Quyidagi misolda harorat va bosim ma'lumotlari matnli ekranda ko'rsatiladi (display barcha ma'lumotlarni o'z ichiga olmaydi), bir vaqtning o'zida ikkita qurilma i2c avtobusiga ulangan. Umuman olganda, i2c avtobusiga 127 tagacha qurilma ulanishi mumkin. Matn ekranini mikrokontrollerga ulang (yuqoridagi diagrammaga muvofiq) va GY-68 Arduino Uno bosim sensori uchun quyidagi namunaviy dasturni yuklab oling.

```
#include "Wire.h"
```



```

#include "SFE_BMP180.h"
SFE_BMP180 pressure; // yaratish bosim ob'ekti
#define ALTITUDE 1655.0 // SparkFun Kolorado ofisining balandligi metrda
#include < LiquidCrystal_I2C .h > // QAPASS 1602 kutubxonasini qo'shing
LiquidCrystal_I2C LCD (0x27,16,2) ; // displey uchun LCD nomini tayinlang
void setup(){
    pressure.begin(); // bosim sensorini ishga tushiring
    LCD.init (); // LCD displeyni ishga tushirish
    LCD.backlight(); // displeyning orqa yorug'ligini yoqish
}
void loop(){
    char status;
    double T,P,p0,a;
    status = pressure.startTemperature();
    if (status != 0){
        delay(status);
        status = pressure.getTemperature(T);
        if (status != 0){
            LCD.setCursor(0, 0); // o'rnatish kursor 1 qator uchun
            LCD.print("Temp: ");
            LCD.print(T,2);
            LCD.print(" *C");
            status = pressure.startPressure(3);
            if (status != 0){
                delay(status);
                status = pressure.getPressure(P,T);
                if (status != 0){
                    p0 = pressure.sealevel(P,ALTITUDE);
                    LCD.setCursor(0, 1); // kursorni 2-qatorga qo'ying
                    LCD.print("Pres: ");
                    LCD.print(p0,2);
                    LCD.print(" mb, "); }
                else Serial.println("error retrieving pressure measurement\n"); }
            else Serial.println("error starting pressure measurement\n"); }
            else Serial.println("error retrieving temperature measurement\n"); }
            else Serial.println("error starting temperature measurement\n");
            delay(5000);
        }
    }
}

```

Kod uchun tushuntirishlar:

1. dasturni o'zgartirish orqali siz harorat qiymatini emas, balki mutlaq va nisbiy atmosfera bosimini ko'rsatishingiz mumkin;
2. havo harorati o'zgarganda, bosim o'rnatiladi.

Xulosa _ Bmp180 havo bosimi sensori plataga ulanishi juda oson va SFE_BMP180 kutubxonasi ushbu moduldan yangi boshlanuvchilar uchun ko'plab DIY loyihalarida foydalanishni osonlashtiradi . Umid qilamizki, ushbu sharh siz uchun foydali bo'ldi va agar sizda bmp180 (gy-68) moduli bilan ishlash bo'yicha savollaringiz bo'lsa, ularni ushbu postga sharhlarda qoldiring. Biz foydalanuvchilarning barcha savollariga javob berishga harakat qilamiz.

№ 13.2. Amaliy mashg'ulot Joriy sensorni Arduino-ga ulash.

Mashg'ulotning maqsadi: Arduino uchun joriy sensor Hall effektiga asoslangan bo'lib, o'lchangan oqim va chiqish signali o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. ACS712 / TA12-100 oqim o'lchash modullari haddan tashqari yuk himoyasi talab qilinadigan loyihalarda, masalan, zaryadlovchi va tashqi batareyalar (quvvat banki) ishlab chiqarishda, quvvat manbalarini almashtirishda qo'llaniladi. Joriy sensorlar va Arduino Uno bilan qanday ishlashni ko'rib chiqing.

Umumiy ish rejasi:

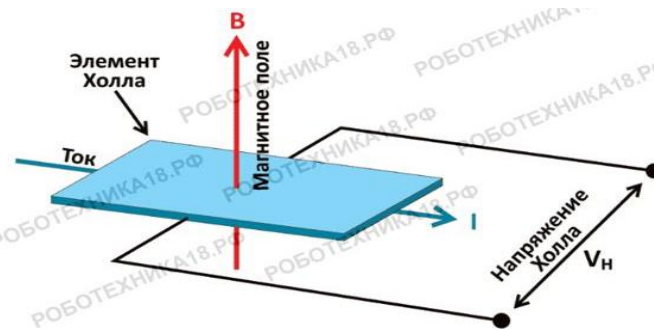
1. Arduino uchun joriy sensorning xususiyatlari
2. ACS712 ning texnik xususiyatlari
3. TA12-100 ning texnik xususiyatlari
4. Arduino ACS712 ga qanday ulanish mumkin
5. Arduino TA12-100 ga qanday ulanish mumkin



13.6-rasm. Arduino uchun joriy sensor

Arduino joriy sensori texnik xususiyatlari

ACS713 va ACS712 mis o'tkazgichli chiziqli Hall effektli sensordan iborat. Oqim mis o'tkazgichda magnit maydon hosil qiladi, u sensor tomonidan olinadi va kuchlanishga aylanadi. Magnit maydonning kuchi oqim kuchiga chiziqli bog'liq. Aniqlik zavod sozlamalari bilan moduldagi mikrosxema orqali ta'minlanadi. Raqamli sensor to'g'ridan-to'g'ri va o'zgaruvchan tok bilan ishlaydi.



13.7-rasm. Hall elementi bilan ACS712 oqim sensori qanday ishlaydi

Texnik xususiyatlari ACS712

- Interfeys turi: raqamli;
- Voltaj: doimiy va o'zgaruvchan;
- Ta'minot kuchlanishi: 5 volt;
- Iste'mol oqimi: 11 mA dan oshmasligi kerak;
- Oqim o'lchovi: 5 dan 30 Ampergacha;
- Sezuvchanlik: 66 mV/A dan 185 mV/A gacha;
- Ishlash harorati: -40 ° C dan + 85 ° C gacha;
- Modul taxtasining o'lchami: 31 mm dan 13 mm gacha.

TA12-100 Arduino sensori boshqa printsipl asosida ishlaydi. Modul transformatorning chiqishida joylashgan 200 Om tranzistorda tushgan kuchlanishni o'lchaydi. TA12-100 sensori Ohm qonuni ($I = E / R$) yordamida rezistordagi kuchlanishni analog signalga aylantiradi. Transformator nisbati 1000: 1 va joriy qiymatni olish uchun olingan ma'lumotlarni 1000 ga ko'paytiring.

Датчик тока TA12-100 для переменного напряжения



13.8-rasm. Arduino platasi uchun joriy sensor TA12-100

Texnik xususiyatlari TA12-100

- Interfeys turi: analog;
- Voltaj: doimiy;
- Ta'minot kuchlanishi: 5 volt;
- Iste'mol oqimi: 5 mA dan oshmasligi kerak;
- Oqim o'lchovi: 5 Ampergacha;
- Sezuvchanlik: noma'lum;
- Ishlash harorati: -55 ° C dan + 85 ° C gacha;

- Modul taxtasining o'lchami: 30 mm dan 24 mm gacha.
ACS712 sensorini Arduino-ga qanday ulash mumkin

Ushbu mashg'ulot uchun sizga quidagilar kerak bo'ladi:

- Arduino Uno / Arduino Nano / Arduino Mega;
- oqim sensori ACS712 / TA12-100;
- quvvat manbai 12 volt;
- yuk, masalan, 12V chiroq;
- simlar "ota-ota", "ota-ona".



13.9-rasm. Arduino-ga ACS712 oqim sensori uchun ulanish sxemasi

ACS712 analog sensor bo'lib, ulanish uchun uchta simni talab qiladi. Quvvat uchun ikkita - GND va 5V va signal uchun bitta sim. Sensor quvvat manbai va yuk o'rtasidagi zanjirdagi uzilishga ulangan. TroykaCurrent.h kutubxonasi ishlatiladi (siz uni [bu yerdan yuklab olishingiz mumkin](#)), bu analog signal qiymatlarini milliamperga aylantiradi. Sxemani yig'ing, kutubxonani o'rnatish va eskizni yuklang.

Arduino ACS712 oqim sensori uchun hisoblagich

```
#include <TroykaCurrent.h> // Sensor bilan ishlash kutubxonasi
```

```
ACS712 sensorCurrent(A1); // kirish signalining pin raqami haqida xabar bering
```

```
void setup() {
  // ketma-ket portni oching
  Serial.begin(9600);
}
```

```

void loop() {
  // to'g'ridan-to'g'ri oqim uchun sensordan ma'lumotlarni chiqarish
  Serial.print("I = ");
  Serial.print(sensorCurrent.readCurrentDC());
  Serial.println(" A");
  delay(500);
}

```

Tushuntirishlar uchun kod :

1. AC uchun `sensorCurrent.readCurrentAC()` buyrug'idan foydalaning ;
2. salbiy qiymatlar uchun prokladkalardagi simlarni almashtiring.

TA12-100 sensorini Arduino-ga qanday ulash mumkin



13.10-rasm. Arduino oqim sensori TA12-100 uchun ulanish sxemasi

Ushbu sensor faqat o'zgaruvchan tokni o'lchash uchun ishlatiladi va analog hisoblanadi. Kengashga ulanish uchun sizga ikkita sim kerak bo'ladi (modulda uchta pin mavjud bo'lsa-da) - bitta sim GND ga, ikkinchisi esa analog kirishga ulanadi. Oqimni o'lchamoqchi bo'lgan sim modulning lasanidan o'tishi kerak. Rasmdagi kabi sxemani yig'ing va quyidagi eskizni yuklang.

Arduino TA12-100 joriy sensori uchun hisoblagich

```
#define sensorTA12 A0 // sensorni ulash uchun pin tayinlang
```

```
float nVPP; // qarshilik kuchlanishi
```

```
float nCurrThruResistorPP; // qarshilik bo'ylab eng yuqori oqim
```

```

float nCurrThruResistorRMS; // rezistor bo'ylab oqimning rms qiymati
float nCurrentThruWire; // haqiqiy rms joriy qiymati
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(sensorTA12, INPUT);
}
void loop() {
    // getVPP() funksiyasidan foydalanib rezistordagi kuchlanishni aniqlang
    nVPP = getVPP();
    // rezistor orqali tokni hisoblash uchun Om qonunidan foydalaning
    nCurrThruResistorPP = (nVPP / 200.0) * 1000.0;
    // joriy qiymatlarni rms qiymatiga aylantiring
    nCurrThruResistorRMS = nCurrThruResistorPP * 0,707;
    // transformator nisbati 1000:1, shuning uchun oqim 1000 ga ko'paytiriladi
    nCurrentThruWire = nCurrThruResistorRMS * 1000;
    // port monitoridagi barcha ma'lumotlarni ko'rsatish
    Serial.print("Volts Peak : ");
    Serial.println(nVPP, 3);
    Serial.print("Current Through Resistor (Peak) : ");
    Serial.print(nCurrThruResistorPP, 3);
    Serial.println(" mA Peak to Peak");
    Serial.print("Current Through Resistor (RMS) : ");
    Serial.print(nCurrThruResistorRMS, 3);
    Serial.println(" mA RMS");
    Serial.print("Current Through Wire : ");
    Serial.print(nCurrentThruWire, 3);
    Serial.println(" mA RMS");
    Serial.println();
}
// quyidagi funksiya bir soniyada eng yuqori qiymatni oladi
float getVPP() {
    float result;
    int readValue;
    int maxVal = 0;
    uint32_t start_time = millis();
    while ((millis() - start_time) < 1000)
    {
        readValue = analogRead(sensorTA12);
        if (readValue > maxVal) {
            maxVal = readValue;
        }
    }
    result = (maxVal * 5.0) / 1024.0;
}

```

```
return result;  
}
```

Algoritm yozish dasturlari :

1. Muammoni oydinlashtirish;
2. Nazariy manbalar va foydali materiallarni izlash;
3. Zarur bo'lganda kutubxonani ulash;
4. Dastur kodini yozish;
5. Kompilyatsiya.

Hisobotda quyidagilar bo'lishi kerak:

1. Amaliyot nomlari va ishning maqsadi.
2. Breadboard va tadqiqot tushunchasi.
3. Tadqiqotda foydalaniladigan texnik vositalarning xarakteristikalar.
4. Dastur kodini va kompilyatsiya skrinshotlarini yozish.
5. Bajirilgan vazifa bo'yicha foto / video hisobot.
6. Nazorat savollariga javob yozing (qo'lda)

Nazorat savollari

1. BMP180 bosim sensori nima?
2. GY 68 va BMP 180 bosim datchiklarining pinouti.
3. Arduino uchun joriy sensor nima.
4. ACS 712 va TA 12-100 deb nimaga aytiladi?
5. Ushbu loyihaning dasturiy ta'minoti uchun qanday kutubxonalardan foydalandingiz?
6. Loyihani ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan apparat komponentlari ro'yxatini tuzing.
7. Ushbu loyihadan qanday maqsadlarda foydalanish mumkin?
8. Datchiklarni Arduino ga ulash sxemasini chizing.
9. Ushbu tadqiqotning sxematik sxemasini tuzing.
10. O'rganish sxemasida datchiklar parametrlariga qanday talablar qo'yiladi?