

Датчики освещенности (освещения), построенные на базе фоторезисторов, довольно часто используются в реальных ардуино проектах. Они относительно просты, не дороги, их легко найти и купить в любом интернет-магазине. Фоторезистор ардуино позволяет контролировать уровень освещенности и реагировать на его изменение.

Фоторезистор ардуино и датчик освещенности

Фоторезистор, как следует из названия, имеет прямое отношение к резисторам, которые часто встречаются практически в любых электронных схемах. Основной характеристикой обычного резистора является величина его сопротивления. От него зависят напряжение и ток, с помощью резистора мы выставляем нужные режимы работы других компонентов. Как правило, значение сопротивления у резистора в одних и тех же условиях эксплуатации практически не меняется.

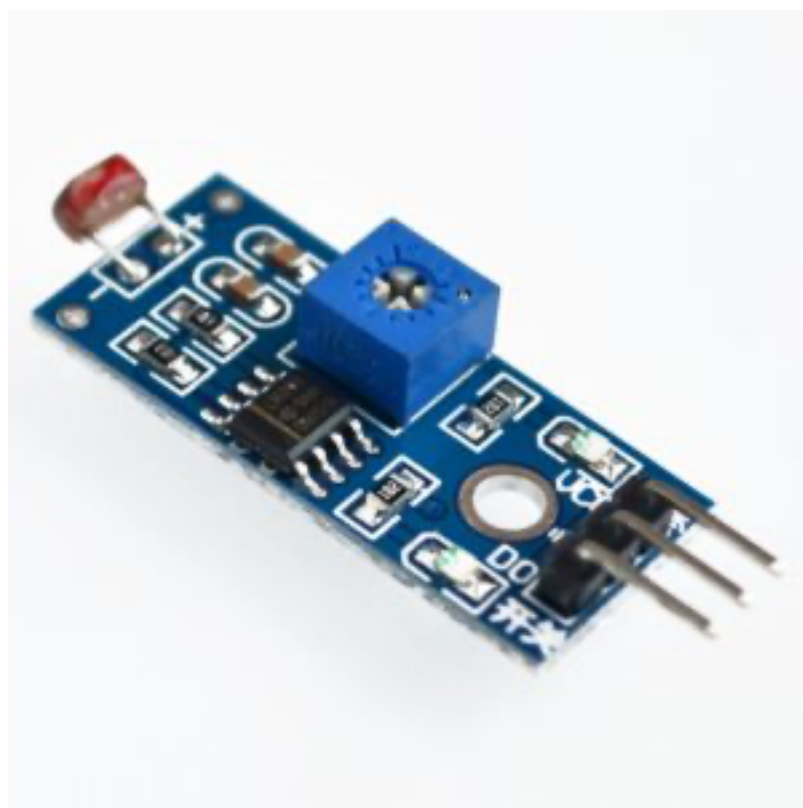
В отличие от обычного резистора, фоторезистор может менять свое сопротивление в зависимости от уровня окружающего освещения. Это означает, что в электронной схеме будут постоянно меняться параметры, в первую очередь нас интересует напряжение, падающее на фоторезисторе. Фиксируя эти изменения напряжения на аналоговых пинах ардуино, мы можем менять логику работы схемы, создавая тем самым адаптирующиеся под внешние условия устройства.

Фоторезисторы достаточно активно применяются в самых разнообразных системах. Самый распространенный вариант применения — фонари уличного освещения. Если на город опускается ночь или стало пасмурно, то огни включаются автоматически. Можно сделать из фоторезистора экономную лампочку для дома, включающуюся не по расписанию, а в зависимости от освещения. На базе датчика освещенности можно сделать даже охранную систему, которая будет срабатывать сразу после того, как закрытый шкаф или сейф открыли и осветили. Как всегда,

сфера применения любых датчиков ардуино ограничена лишь нашей фантазией.

Виды датчиков

Самый популярный и доступный вариант датчика на рынке — это модели массового выпуска китайских компаний, клоны изделий производителя VT. Там не всегда можно разораться, кто и что именно производит тот или иной поставщик, но для начала работы с фоторезисторами вполне подойдет самый простой вариант.



На этом модуле уже есть все необходимые элементы для простого подключения фоторезистора к плате ардуино. В некоторых модулях реализована схема с компаратором и доступен цифровой выход и подстроечный резистор для управления.

Российскому радиолюбителю можно посоветовать обратить на российский датчик ФР. Встречающиеся в продаже ФР1-3, ФР1-4 и т.п. — выпускались ещё в союзовские времена. Но, несмотря на это, ФР1-3 — более

точная деталь. Из этого следует и разница в цене За ФР просят не более 400 рублей. ФР1-3 будет стоить больше тысячи рублей за штуку.

Маркировка фоторезистора

Современная маркировка моделей, выпускаемых в России, довольно простая. Первые две буквы — ФотоРезистор, цифры после чёрточки обозначают номер разработки. ФР -765 — фоторезистор, разработка 765. Обычно маркируется прямо на корпусе детали

У датчика VT в схеме маркировке указаны диапазон сопротивлений. Например:

- VT83N1 — 12-100кОм (12К — освещенный, 100К — в темноте)
- VT93N2 — 48-500кОм (48К — освещенный, 100К — в темноте).

Иногда для уточнения информации о моделях продавец предоставляет специальный документ от производителя. Кроме параметров работы там же указывается точность детали. У всех моделей диапазон чувствительности расположен в видимой части спектра. Собирая датчик света нужно понимать, что точность срабатывания — понятие условное. Даже у моделей одного производителя, одной партии, одной закупки отличаться она может на 50% и более.

На заводе детали настраиваются на длину волны от красного до зелёного света. Большинство при этом «видит» и инфракрасное излучение. Особо точные детали могут улавливать даже ультрафиолет.

Преимущества и недостатки датчика

Основным недостатком фоторезисторов является чувствительность к спектру. В зависимости от типа падающего света сопротивление может

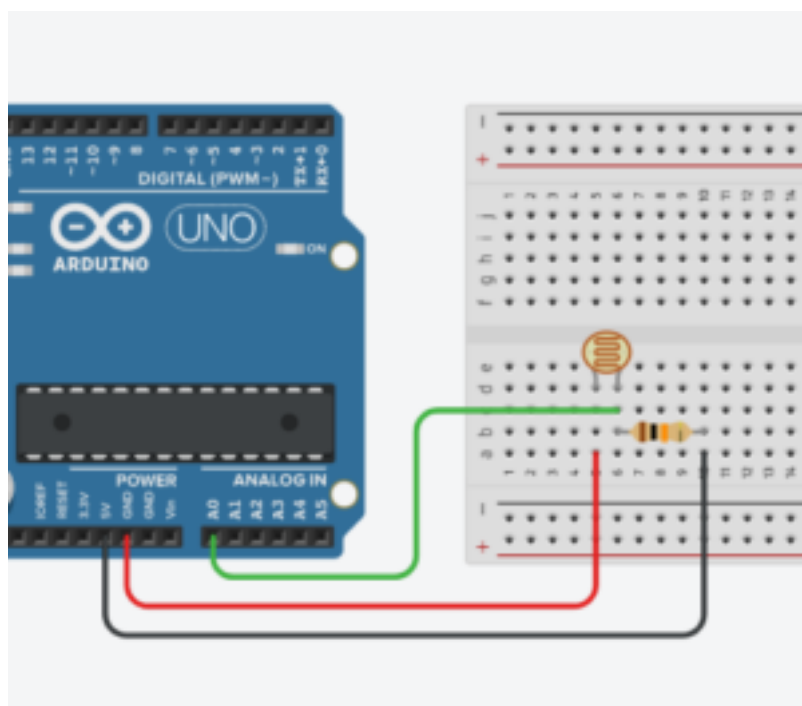
меняется на несколько порядков. К минусам также относится низкая скорость реакции на изменение освещённости. Если свет мигает — датчик не успевает отреагировать. Если же частота изменения довольно велика — резистор вообще перестанет «видеть», что освещённость меняется.

К плюсам можно отнести простоту и доступность. Прямое изменение сопротивления в зависимости от попадающего на неё света позволяет упростить электрическую схему подключения. Сам фоторезистор очень дешев, входит в состав многочисленных наборов и конструкторов ардуино, поэтому доступен практически любому начинающему ардуинщику.

Подключение к Arduino

В проектах arduino фоторезистор используется как датчик освещения. Получая от него информацию, плата может включать или выключать реле, запускать двигатели, отсылать сообщения. Естественно, при этом мы должны правильно подключить датчик.

Схема подключения датчика освещенности к ардуино довольно проста. Если мы используем фоторезистор, то в схеме подключения датчик реализован как делитель напряжения. Одно плечо меняется от уровня освещённости, второе — подаёт напряжение на аналоговый вход. В микросхеме контроллера это напряжение преобразуется в цифровые данные через АЦП. Т.к. сопротивление датчика при попадании на него света уменьшается, то и значение падающего на нем напряжения будет уменьшаться.



В зависимости от того, в каком плече делителя мы поставили фоторезистор, на аналоговый вход будет подаваться или повышенное или уменьшенное напряжение. В том случае, если одна нога фоторезистора подключена к земле, то максимальное значение напряжения будет соответствовать темноте (сопротивление фоторезистора максимальное, почти все напряжение падает на нем), а минимальное – хорошему освещению (сопротивление близко к нулю, напряжение минимальное). Если мы подключим плечо фоторезистора к питанию, то поведение будет противоположным.

Сам монтаж платы не должен вызывать трудностей. Так как фоторезистор не имеет полярности, подключить можно любой стороной, к плате его можно припаять, подсоединить проводами с помощью монтажной платы или использовать обычные клипсы (крокодилы) для соединения. Источником питания в схеме является сам ардуино. Фоторезистор подсоединяется одной ногой к земле, другая подключается к АЦП платы (в нашем примере – А0). К этой же ноге

подключаем резистор 10 кОм. Естественно, подключать фоторезистор можно не только на аналоговый пин A0, но и на любой другой.

Несколько слов относительно дополнительного резистора на 10 К. У него в нашей схеме две функции: ограничивать ток в цепи и формировать нужное напряжение в схеме с делителем. Ограничение тока нужно в ситуации, когда полностью освещенный фоторезистор резко уменьшает свое сопротивление. А формирование напряжения – для предсказуемых значений на аналоговом порту. На самом деле для нормальной работы с нашими фоторезисторами хватит и сопротивления 1К.

Меняя значение резистора мы можем “сдвигать” уровень чувствительности в “темную” и “светлую” сторону. Так, 10 К даст быстрое переключение наступления света. В случае 1К датчик света будет более точно определять высокий уровень освещенности.

Если вы используете готовый модуль датчика света, то подключение будет еще более простым. Соединяем выход модуля VCC с разъемом 5В на плате, GND – с землей. Оставшиеся выводы соединяем с разъемами ардуино.

Если на плате представлен цифровой выход, то отправляем его на цифровые пины. Если аналоговый – то на аналоговые. В первом случае мы получим сигнал срабатывания – превышения уровня освещенности (порог срабатывания может быть настроен с помощью резистора подстройки). С аналоговых же пинов мы сможем получать величину напряжения, пропорциональную реальному уровню освещенности.

Пример кода интеграции датчика

Алгоритм работы таков:

- Определяем уровень сигнала с аналогового пина.
- Сравниваем уровень с пороговым значением. Максимально значение будет соответствовать темноте, минимальное – максимальной освещенности. Пороговое значение выберем равное 300.
- Если уровень меньше порогового – темно, нужно включать светодиод.
- Иначе – выключаем светодиод.

```
#define PIN_LED 13

#define PIN_PHOTO_SENSOR A0

void setup() {

    Serial.begin(9600);

    pinMode(PIN_LED, OUTPUT);

}

void loop() {

    int val = analogRead(PIN_PHOTO_SENSOR);

    Serial.println(val);

    if (val < 300) {

        digitalWrite(PIN_LED, LOW);
```

```
} else {  
  
    digitalWrite(PIN_LED, HIGH);  
  
}  
  
}
```