

Всем привет, в прошлом уроке я рассказывал про управление большой нагрузкой через реле, а сегодня рассмотрим более интересный вариант - полевой транзистор

Этот вариант управления нагрузкой годится только для постоянного тока, но он более интересный и более компактный, а также не издает щелкающих звуков и позволяет плавно регулировать напряжение, а также в отличие от электромагнитного реле практически не потребляет энергию на открытие. В реле то стоит катушка, и она жрет пару десятков миллиампер, вот так вот. Вот он герой дня, полевой транзистор, он же мосфет. Благодаря этим ребятам кстати стали возможны всякие электронные девайсы. Транзистор можно представить как управляемый выключатель, то бишь то же самое реле. Подаем сигнал - он открывает ток, снимаем сигнал - закрывает ток. Характеристики нас интересующие это напряжение и ток, которые способен пропустить транзистор через себя. Эти значения можно брать с большим запасом, по цене они не сильно отличаются. Третий важный параметр это пороговое напряжение на затворе, оно должно быть меньше 5 вольт, обычно около 3. Это напряжение, которым управляется транзистор. Мосфеты с нужным нам напряжением иногда именуется как транзисторы с логическим уровнем, или ложик левел. И четвертый параметр определяет эффективность, это конечно же сопротивление транзистора в открытом состоянии. Чем меньше это значение, тем меньше транзистор будет нагреваться и тем меньше будут потери в цепи, надеюсь это понятно. Хорошим я считаю сопротивление около 5 мом, меньше найти уже сложно, обычно чем меньше сопротивление тем дороже транзистор. Вот примерный список транзисторов с нужными параметрами. Я привожу его в качестве примера, на самом деле таких транзисторов тысячи.

У китайцев можно купить вот такой пакетик довольно хороших транзисторов, намного дешевле чем у нас. Их можно использовать где угодно, запас по току тут хороший. Они годятся на управление светодиодами, светодиодными лентами, электромагнитами, электродвигателями и вообще чем угодно. Ссылка на них есть на странице с электронными компонентами у меня на сайте, ссылка в описании.

А как использовать мосфет транзистор? Подключается он вот таким образом одна нога управляющая, идет к ардуино, остальные ставятся в разрыв цепи. Между управляющим пином ардуино и ногой транзистора стоит защитный резистор примерно на 100 ом, для защиты пина ардуино. А между крайними ногами стоит стягивающий резистор на 10ком, для защиты от самопроизвольного срабатывания и замыкания цепи. Хотя некоторые считают, что он не нужен, но я по привычке его ставлю и осечек еще не было. И еще, если нагрузка у вас индуктивная, например электромагнит или соленоид, то надо поставить диод вот сюда, он защитит транзистор от обратного индукционного тока. Ну и все, теперь точно так же как реле, по высокому сигналу транзистор открывается и замыкает цепь. Я подключил светодиодную ленту и использую скетч из урока про кнопку.

Но не забывайте, что если подклчааете большую нагрузку, то нужно обязательно использовать пайку и толстые провода. А также проверить, не греется ли транзистор во время работы, и если греется то можно приделать радиатор из кусочка алюминиевого профиля. Дешевые транзисторы имеют большое сопротивление, и сильно нагреваются, именно поэтому многие китайские девайсы очень дешевы, греются и ломаются. Например дешевые регуляторы для бесколлекторных моторов.

Еще одной важной характеристикой мосфета является один из графиков. Загуглим даташит на вот этот мосфет, Irf3205. Ищем график, у которого по горизонтальной оси гейт ту сурс вольтаж, то есть напряжение, которым мы открываем мосфет, а по вертикальной оси drain to source current, это ток, которым управляет

мосфет. Дело вот в чем. Максимальный ток через мосфет, который указан в спецификации, может быть достигнут при подаче управляющего напряжения около 10 вольт, и в таком режиме мосфет не будет сильно нагреваться. С ардуино мы подаем на управление мосфетом 5 Вольт. Смотрим график. При управлении 5 вольтами максимальный ток через мосфет при температуре 25 градусов не будет выше 10 20 30 ампер. То есть 30 ампер это максимум, который можно взять с этого мосфета при управлении с ардуино и без перегрева. Если мы захотим пропустить через него больший ток, например 40 50 ампер, то корпус нагреется до 175 градусов. А если мы возьмем ардуино про мини с напряжением выходов 3.3 вольта, то мосфет вообще не откроется, видите. Так что мосфет нужно подбирать исходя из своей конкретной задачи. Одним из самых мощных является вот этот IRLB3034, при напряжении на затворе в 5 Вольт он может пропустить до 1000 ампер, а при работе даже от 3 вольт он откроет более 100 ампер. Вот такие дела.

Может показаться, что для экспериментов, прототипов и макетов разных устройств мосфет использовать не очень удобно, и это на самом деле так: паять обвязку и провода действительно сложнее и дольше, чем например подключить реле из прошлого урока. Хитрые китайцы грамотно решили эту проблему, продавая обвязанные мосфеты в виде силовых модулей для ардуино. В таком исполнении мосфет использовать гораздо удобнее, и он отлично вписывается в концепцию электронного конструктора, где всё состоит из готовых к работе модулей. Ссылки на эти силовые ключи есть в описании под этим видео, а также у меня на странице с модулями ардуино, в разделе управления нагрузкой.

Для управления переменным током, например из розетки, мосфет не подходит, тут нужен симистор. Но подключается он довольно хитро, и об этом мы поговорим в отдельном выпуске когда нибудь.

А в одном из следующих уроков выпуске научимся плавно регулировать постоянный ток, то есть управлять яркостью светодиодов и лент и скоростью вращения моторчиков. Всем спасибо за внимание, и до скорой встречи!