

# Практическое задание №8

Волков Егор Алексеевич

18 октября 2024 г.

# 1 Гальванически развязанная схема управления реле двумя реле и стабилизированным напряжением питания

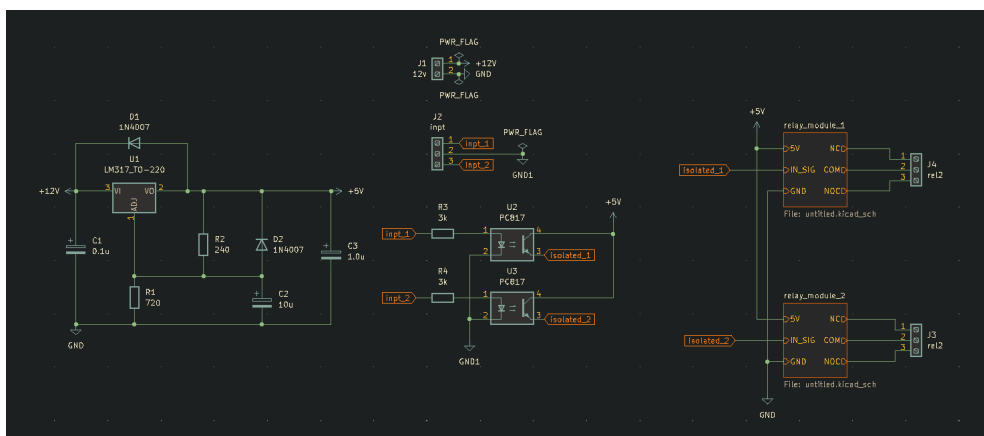


Рисунок 1. Схема устройства

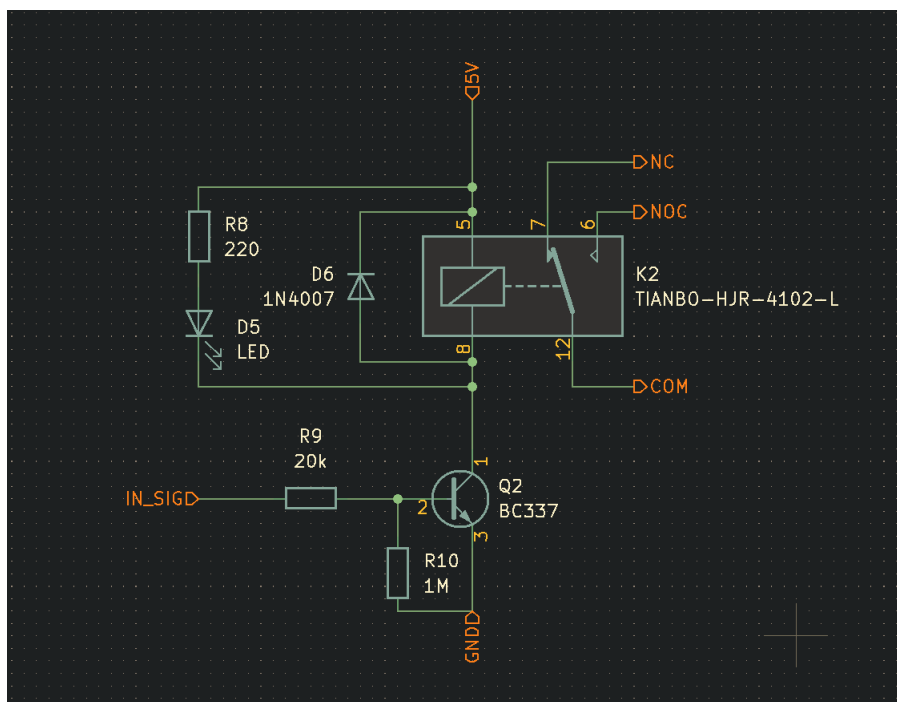


Рисунок 2. Схема управления реле

## 1.1 Расчет параметров схемы

Было принято решение, чтобы избежать повторений использовать иерархические листы. В качестве источника стабилизированного питания используется типовая схема из даташита к LM317. Расчет резистора R1:

$$U_o = 1.25 \cdot \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \rightarrow 5 = 1.25 + \frac{1.25 \cdot R_1}{240} \rightarrow 3 = \frac{R_1}{240} \quad (1)$$

$R_1 = 720$  Ом Возьмем стандартного ряда  $\rightarrow 750$  Ом

Так как входной ток находится в пределах 1-2мА, необходимо определить резистор на входе оптопары.

Так при значении напряжения в 3.3 вольта нам потребуется:

$$R_{3,4} = \frac{3.3}{2 \cdot 10^{-3}} = 1.6 \text{ кОм}$$

При напряжении в 5 вольт:

$$R_{3,4} = \frac{5}{2 \cdot 10^{-3}} = 2.5 \text{ кОм}$$

Ток потребляемый реле и диодом  $\approx 60$ мА при  $h_{fe} \approx 300$  транзисторов в схеме включения реле имеем ток базы:

$$I_b = \frac{60 \cdot 10^{-3}}{300} = 0.2 \text{ мА}$$

Следовательно оптопаре не составит проблем выдать такой ток и можно взять резистор номиналом  $\approx 3$  кОм.

Значение резистора базы возьмем равным 20кОм из соображений:

$$R_b = \frac{5}{0.2 \cdot 10^{-3}} = 25000 \text{ Ом} \rightarrow \text{Возьмем стандартные } 20 \text{ кОм с запасом}$$

## 2 Работа и пайка схемы

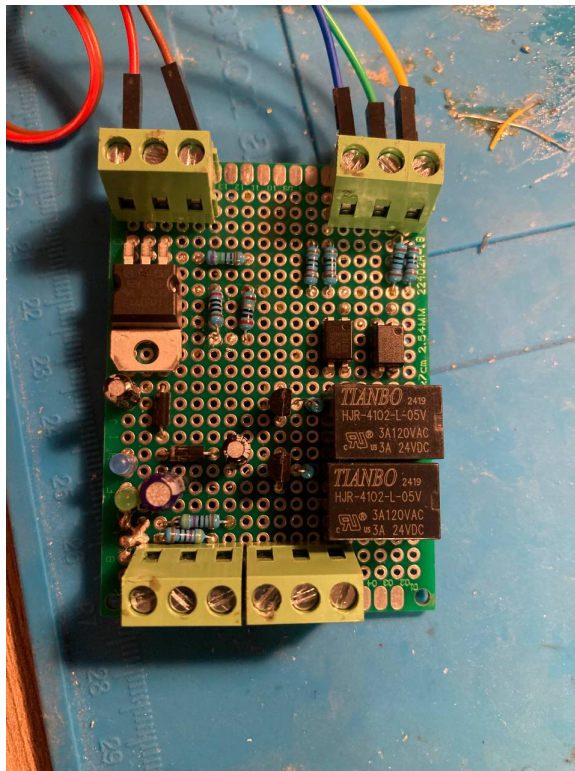


Рисунок 3. Устройство фронтальная часть

Однажды на моей работе нужно было писать конфиги для ЖД автоматики сидя уже на самом объекте и имея на все про все 4 часа при этом количество точек контроля которые должны были попасть в конфиг превышало шесть тысяч.

Я тогда очень сильно проклинал тот день, сидя с пачкой документации и ноутбуком на коленках. Так вот. Тот день был и близко не такой запарный как пайка этой схемы на макетке.

Нужно было сразу взять две макетки и разводить на них. Но, в силу своего жмотства, я думал, что все поместится. Поместилось конечно, но какой ценой.

А нет, не поместились резисторы подтяжки на базе (sad face).

Ну в целом бодро, спасибо.

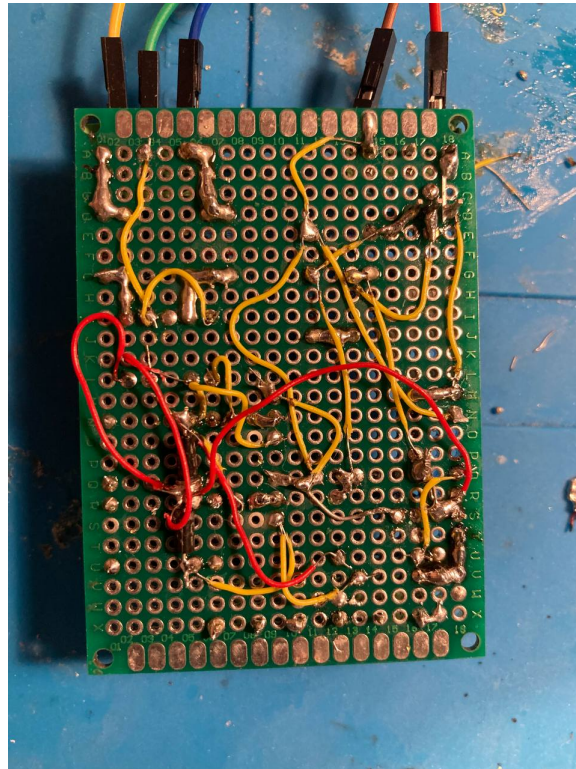


Рисунок 4. Устройство задняя часть

Как тот мем с мужиком у зеркала в костюме. Ей богу. Как работает вся эта канитель можно наблюдать на видеосе на диске.

### 3 Прототипирование печатной платы

Вообще стоит уже мне начать брать SMD детальки, но я все тешу себя тем что закажу платку на потрогать руками. Знаю, что на передовой лекций вы сейчас уже этим занимаетесь, но я со своей "эмиграцией" только довез все что нужно.

Не нашел KF128 клемника в качестве IO для устройства, решил использовать схожие и доступные в чип и дипе. Стоило бы конечно дорожки на контакты реле сделать толще, но там написано, что нагрузка микромощная и решил оставить так, но в теории это создаст проблему (да?).

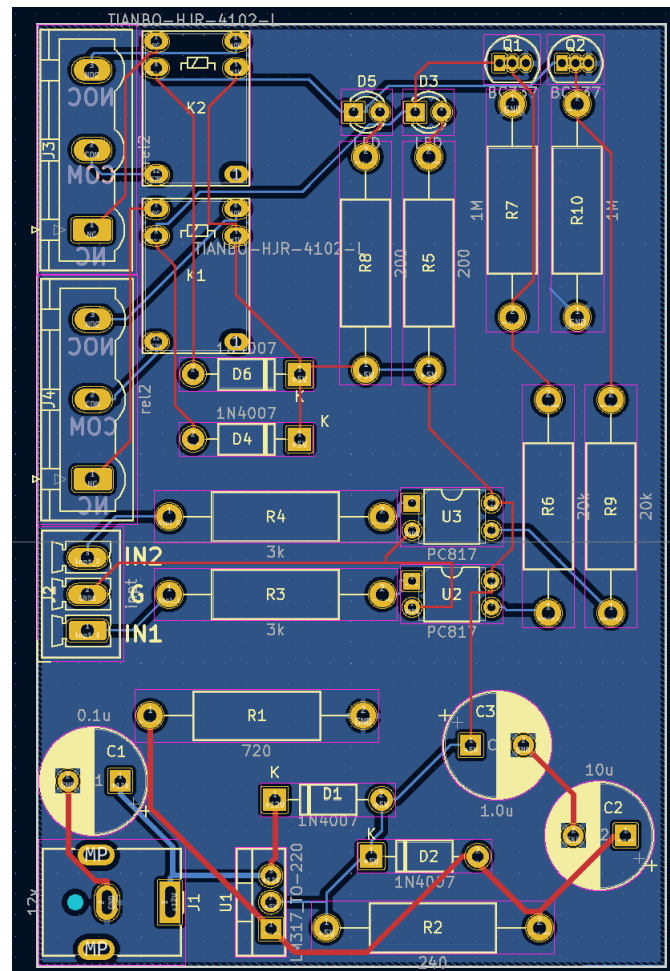


Рисунок 5. РСВ

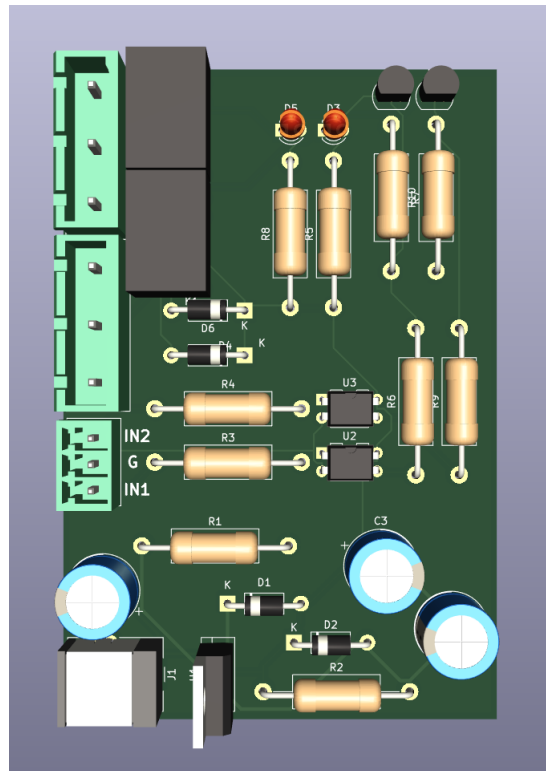


Рисунок 6. Передняя часть платы

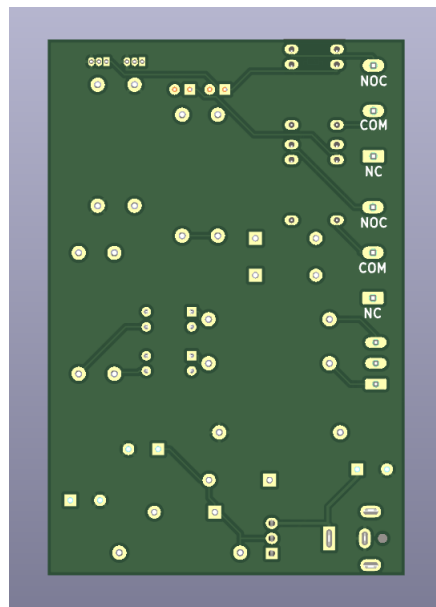


Рисунок 7. Задняя часть платы