

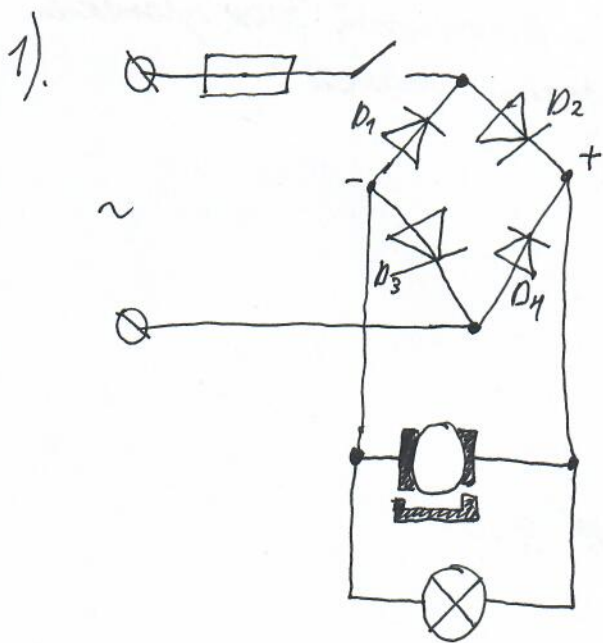
Санкт-Петербург  
2019

Практическое задание по электротехнике заключительного этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по технологии  
2018-2019 учебного года  
Номинация «Техника и техническое творчество»  
10-11 классы

10 баллов  
10/10  
10/10

Соберите мостовую схему выпрямителя. В качестве нагрузки включите коллекторный двигатель с возбуждением постоянными магнитами и параллельно с ним - лампу накаливания. На входе цепи имеется предохранитель и выключатель.

1. Начертите принципиальную электрическую схему цепи.
2. Соберите эту цепь и проверьте ее работоспособность.
3. Измерьте постоянное напряжение на лампе накаливания.
4. Измерьте постоянные токи через двигатель и лампу накаливания.
5. Отключите один диод.
6. Измерьте постоянное напряжение на лампе накаливания в этом случае.
7. Измерьте постоянные токи через двигатель и лампу накаливания в этом случае.
8. Как изменилась скорость вращения ротора после отключения одного диода?
9. Как изменилась направление вращения ротора?



2). Схема собрана верно и работает (двигатель вращается, лампа горит).

3). Постоянное напряжение на лампе  $U_1 \approx 3 \text{ В}$ .

4). Постоянный ток через двигатель:

$$I_1 = 0,24 \text{ А}$$

Постоянный ток через лампу:

$$I_2 = 0,25 \text{ А}$$

5. Диод успешно отключён.

6. ~~В~~ Постоянное напряжение на лампе накаливания в этом случае  $U_2 = 2,04 \text{ В}$ .

7. Постоянный ток через двигатель в этом случае  $I_3 = 0,11 \text{ А}$

Постоянный ток через лампу в этом случае  $I_4 = 0,19 \text{ А}$  См. продолжение на обр. конверте.

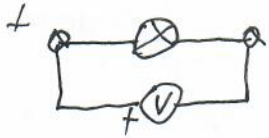


8. Скорость вращения ротора уменьшилась, ~~но не изменилась~~.

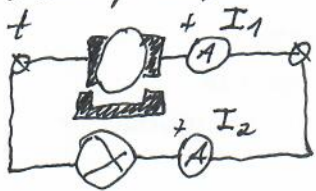
9. Направление вращения ротора не изменилось.

§ Схемы электрических цепей для пунктов 3-4 приведены далее:

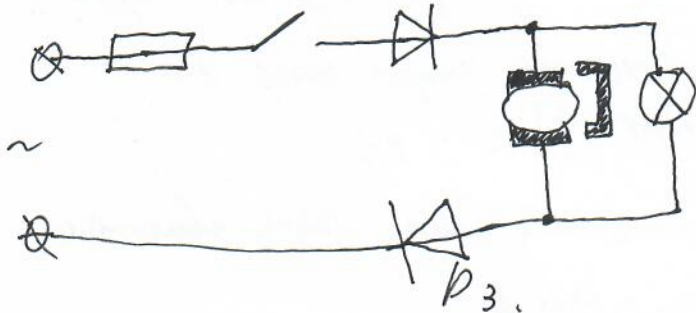
3. Вольтметр подключаем параллельно. Отрывок схемы:  
Показания вольтметра в данном случае  $= U_1$



4. Амперметра подключаем последовательно. Отрывок схемы:



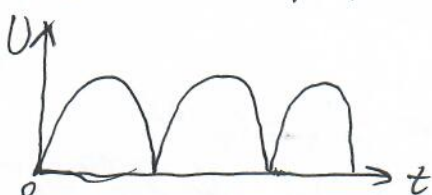
5. Отключаем диод  $D_1$ . Тогда <sup>перез</sup> диод  $D_4$  не будет протекать ток, т.к. работа 2-х полупериодного выпрямителя делится на 2 полупериода, в 1 из которых ток есть в диодах  $D_1, D_4$ , в другом ток есть в диодах  $D_2, D_3$ . Поэтому после отключения  $D_1$  из 2-х полупериодов переменного входного напряжения на нагрузку поступит только 1 полупериод, в который ток протекает в  $D_2, D_3$ . Тогда эквивалентная схема будет такой:



6-7. Измерения проводим аналогично п. 3-4.

Для полного объяснения:

Эскиз осциллограммы напряжения на нагрузке до отключения диода:



Эскиз осциллограммы напряжения на нагрузке после отключения диода:

