



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных
технологий и дизайна»

Шифр Э0111

Заключительный этап Всероссийской олимпиады школьников по
технологии

Фамилия Горбунцов

Класс 11.

Санкт-Петербург
2018

Практическое задание для заключительного этапа XIX Всероссийской олимпиады
школьников по технологии 2018 года

(номинация «Техника и техническое творчество»)

Электротехника

10-11 классы

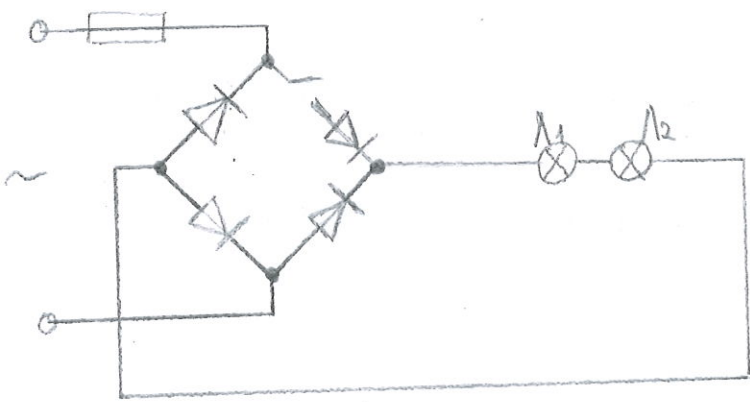
На выходе мостового выпрямителя последовательно включены две лампы накаливания. С помощью выключателя можно отключить одну пару диодов.

1. Начертите принципиальную электрическую схему цепи.
2. Соберите эту цепь.
3. Измерьте ток через лампы и напряжение на каждой лампе, когда включены все диоды.
4. Найдите сопротивление горящих ламп и негорящих ламп и объясните различие.
5. Отключите одну пару диодов. Измерьте в этом случае напряжение на каждой лампе и ток через лампы.
6. Найдите сопротивление ламп в этом случае и сопоставьте с результатами измерений в пункте 4.

40 баллов

20.8





3) Так как лампы соединены последовательно — $\otimes - \otimes$, то сила тока будет равна по формуле $I_{общ} = I_1 = I_2$.

$I_1 = I_2 = 0,82 \text{ A}$, сила тока измеренная на лампах Λ_1 и Λ_2 при выключенном всех диодов.

$U_1 = 17,95 \text{ В}$, напряжение измеренное на лампе Λ_1 , при выключенном всех диодов.

$U_2 = 17,86 \text{ В}$, напряжение измеренное на лампе Λ_2 , при выключенном всех диодов.

Так как лампы соединены последовательно — $\otimes - \otimes$, то общее напряжение будет равно по формуле $U_{общ} = U_1 + U_2$.

4) $R_1 = 4,1 \text{ Ом}$, сопротивление измеренное на разомкнутой лампе Λ_1 , при выключенном всех диодов.

$R_2 = 3,1 \text{ Ом}$, сопротивление измеренное на разомкнутой лампе Λ_2 , при выключенном всех диодов.

$I_1 = 0,82 \text{ A}$; $U_1 = 17,95 \text{ В}$ по закону Ома найдем сопротивление разомкнутой лампы Λ_1 .

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{17,95 \text{ В}}{0,82 \text{ A}} = 21,89 \text{ Ом}, \text{ сопротивление рассчитанное}$$

на разомкнутой лампе Λ_1 при выключенном всех диодов.

$I_2 = 0,82 \text{ A}$; $U_2 = 17,86 \text{ В}$, по закону Ома найдем сопротивление

лампы λ_2

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{17,86 \text{ В}}{0,82 \text{ А}} = 21,78 \text{ Ом}, \text{ сопротивление рассчитанное}$$

для лампы λ_2 , при включенном всех диодах.

$$R = R_0 (1 + \alpha (t - t_0))$$

- сопротивление при комнатной температуре

- коэффициент сопротивления

- температура в данный момент

- комнатная температура.

работе состоянии t_0 вольфрамовой нити лампы

нагрева больше комнатной температур, тогда

по формуле $R = R_0 (1 + \alpha (t - t_0))$ зависимость

сопротивления от температур проводника, температура

в данный момент времени. увеличилась, следовательно

будет увеличиваться, произведенная мной замером подтвердил

мое суждение:

$I_{\text{общ}} = I_1 = I_2 = 0,48 \text{ А}$, сила тока измеренная на лампах

λ_1 и λ_2 , при отключении пары диодов.

$U_1 = 8,90 \text{ В}$, напряжение измеренное на лампе λ_1 , при

отключении пары диодов.

$U_2 = 8,88 \text{ В}$, напряжение измеренное на лампе λ_2 , при

отключении пары диодов.

на второй странице

6) $R_1 = 4,10 \text{ Ом}$, сопротивление измеренное на незажженной лампе Λ_1 , при отключении парг диодов

Э01111

$R_2 = 3,11 \text{ Ом}$, сопротивление измеренное на незажженной лампе Λ_2 , при ~~выключении~~ отключении парг диодов.

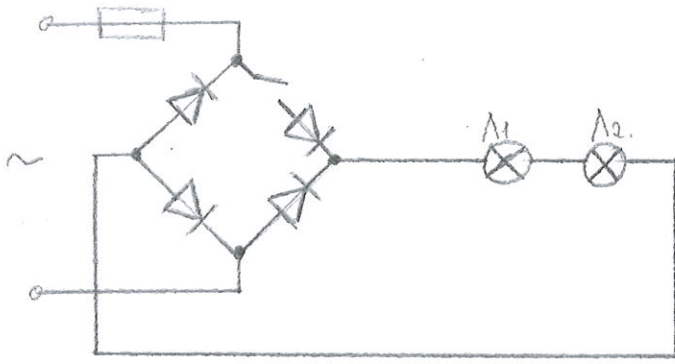
$I_1 = 0,48 \text{ А}$, $U_1 = 8,90 \text{ В}$; по закону Ома найдем сопротивление заженной лампы Λ_1 .

$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{8,90 \text{ В}}{0,48 \text{ А}} = 18,54 \text{ Ом}$, сопротивление рассчитанное на заженной лампе при отключении парг диодов.

$I_2 = 0,48 \text{ А}$, $U_2 = 8,88 \text{ В}$, по закону Ома найдем сопротивление заженной лампы Λ_2 .

$I_2 = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{8,88 \text{ В}}{0,48 \text{ А}} = 18,5 \text{ Ом}$, сопротивление рассчитанное на заженной лампе Λ_2 при отключении парг диодов.

$R_1 = 21,89 \text{ Ом}$ - в первом случае (при работе всех диодов.)
 $R_1 = 18,54 \text{ Ом}$ - во втором случае (при отключении парг диодов)
 $R_2 = 21,78 \text{ Ом}$ - в первом случае (при работе всех диодов.)
 $R_2 = 18,5 \text{ Ом}$ - во втором случае (при отключении парг диодов)
Следовательно сопротивление уменьшилось.

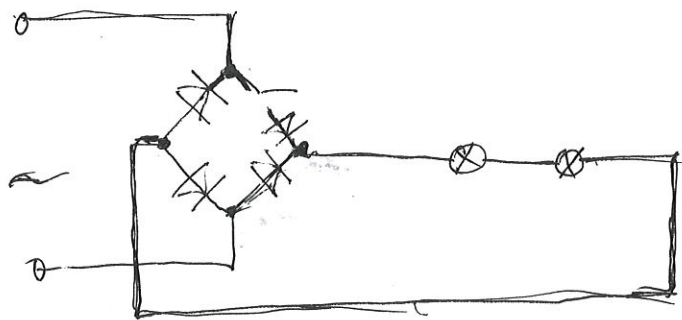
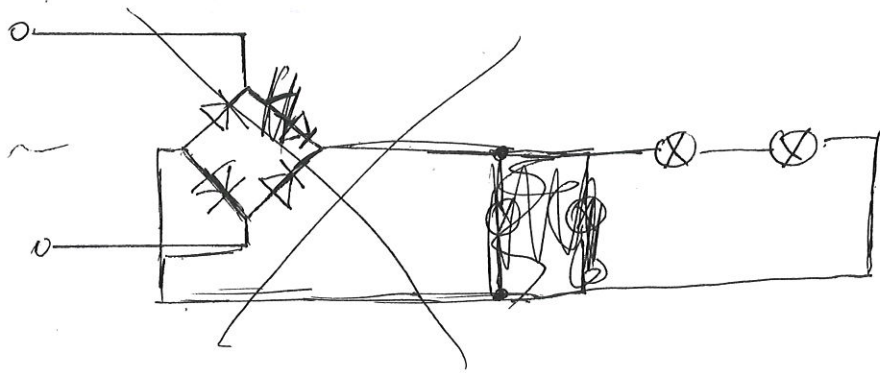


3) Так как лампы соединены последовательно $\text{---} \otimes \text{---} \otimes$, то сила тока будет равна по формуле $I_{\text{общ}} = I_1 = I_2$.

$I_1 = I_2 = 0,82 \text{ A}$, сила тока измеренная на лампах Л1 и Л2.

$U_1 = 17,95 \text{ В}$, напряжение измеренное на лампе Л1.

$U_2 = 17,86 \text{ В}$, напряжение измеренное на лампе Л2.



при включении
всех диодов.

- 3) $I_1 = A$, сила тока измеренная на лампе Λ_1 , \checkmark
 $I_2 = A$, сила тока измеренная на лампе Λ_2
 Так как лампы соединены последовательно ~~—~~ ~~—~~,
 то сила тока будет равняться $I_{общ} = I_1 = I_2$.
 $U_1 = B$, напряжение измеренное на лампе Λ_1 , \checkmark
 $U_2 = B$, напряжение измеренное на лампе Λ_2 .
 Так как лампы соединены последовательно ~~—~~ ~~—~~,
 то напряжение складывается по формуле $U_{общ} = U_1 + U_2$.
 4) $R_1 = 0 \text{ Ом}$, сопротивление измеренное на незатененной лампе,
 $R_2 = 0 \text{ Ом}$, сопротивление измеренное на незатененной лампе Λ_2 .
 $I_1 = A$; $U_1 = B$, по формуле закона Ома.
 $I_1 = \frac{U_1}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{U_1}{I_1} =$
 0 Ом , сопротивление рассчитанное
 на лампе Λ_1

$$U_2 = B; I_2 = A,$$

Э011111

По формуле закона Ома

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \quad \text{Ом.}$$

