

Задача 11- 3. «Пилообразный и импульсный ток»

1. Пусть некоторый источник напряжения (ИН) создаёт напряжение $U(t)$ «пилообразной» формы в зависимости от времени t (рис.1). К данному источнику подключают конденсатор ёмкостью $C=1,0\text{мкФ}$ (рис.2).



Рисунок 1.

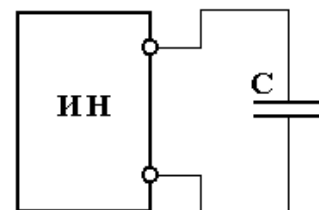


Рисунок 2.

- 1.1. Определите период T колебаний напряжения источника.
- 1.2. Получите уравнения зависимостей $U(t)$ на временных интервалах $0,0 - 0,50\text{мс}$ и $0,50 - 2,5\text{мс}$.
- 1.3. Получите уравнения зависимостей силы тока $I(t)$ в данной цепи на временных интервалах $0,0 - 0,50\text{мс}$ и $0,50 - 2,5\text{мс}$.
- 1.4. Постройте на «Бланке построений» График №1 полученных зависимостей $I(t)$ на временном интервале в два периода.

2. Источник включают в режим, при котором он задаёт напряжение в соответствии с графиком на рисунке 3. К источнику подключают катушку с индуктивностью $L=1,0\text{мГн}$ (рис.4). Активное сопротивление катушки считайте равным нулю.

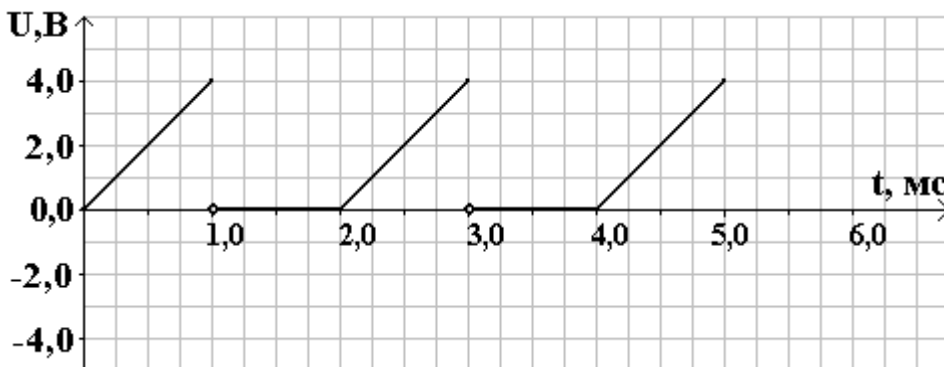


Рисунок 3.

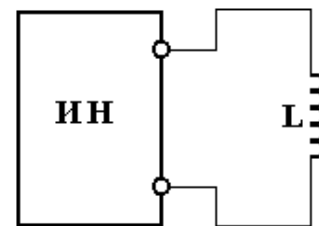


Рисунок 4.

- 2.1. Получите уравнения зависимостей $I(t)$ на временных интервалах $0,0 - 1,0\text{мс}$ и $1,0 - 2,0\text{мс}$.
- 2.2. Постройте на «Бланке построений» График №2 полученных зависимостей $I(t)$ на временном интервале $0,0 - 5,0\text{мс}$.

3. Источник включают в режим, при котором он задаёт напряжение в соответствии с графиком на рисунке 5. К источнику подключают резистор сопротивлением R_0 (рис.6).

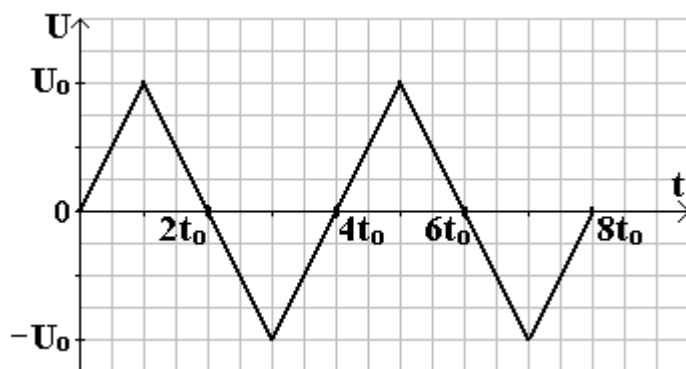


Рисунок 5.

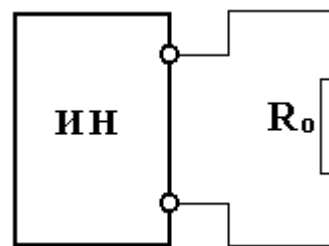


Рисунок 6.

3.1. Постройте на «Бланке построений» График №3 зависимости мощности, выделяющейся на резисторе, от времени.

3.2 Рассчитайте среднюю мощность, выделяющуюся на резисторе, за большой промежуток времени.

4. Источник включают в режим, при котором он задаёт напряжение $U(t)$ в соответствии с графиком на рисунке 7. К источнику подключают электрическую схему (рис. 8). Сопротивления всех резисторов $R_1 = R_3 = 2,0 \text{ Ом}$, $R_2 = 4,0 \text{ Ом}$. Диоды считайте идеальными.

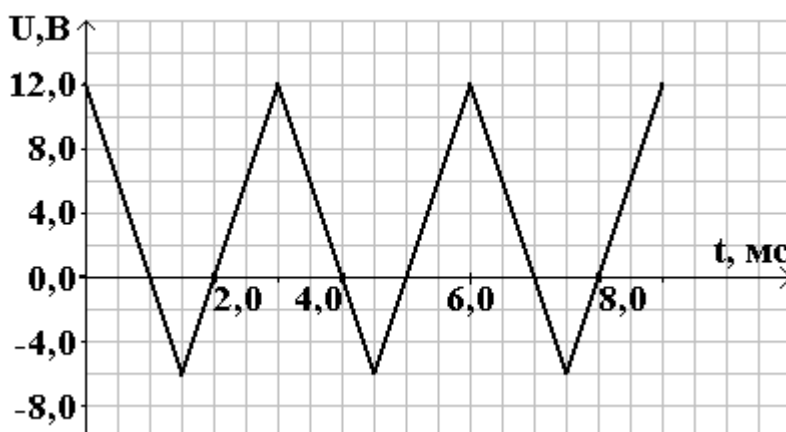


Рисунок 7.

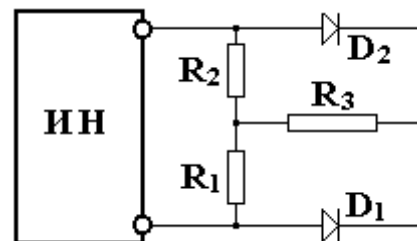


Рисунок 8.

4.1. Постройте на «Бланке построений» График №4 зависимости силы тока от времени $I_3(t)$ на резисторе R_3 на временном интервале в два периода.

4.2. Определите количество теплоты Q , выделившееся на резисторе R_3 за промежуток времени $\Delta t = 6,0 \text{ мс}$.

Примечание: во всех пунктах данной задачи источник напряжения считайте идеальным (т.е. создаваемое им напряжение на внешней цепи не зависит от параметров этой цепи), сопротивлением соединительных проводов пренебречь.

Указание: каждый график **обязательно** строить на выданном вам «Бланке построений».

Подсказка. Если физические величины y и x связаны прямо пропорционально $y = kx$, или линейно $y = kx + b$, то изменения этих физических величин связаны прямо пропорционально $\Delta y = k\Delta x$. При изменении некоторой величины x на малую величину Δx справедливы соотношения:

$$\frac{1}{2}\Delta(x^2) = x\Delta x, \quad \frac{1}{3}\Delta(x^3) = x^2\Delta x.$$