

Задача 9-2. Осциллограммы

Зависимость напряжения от времени на участках электрических цепей исследуют с помощью осциллографа. Осциллограф подключат к участку электрической цепи, так же как и вольтметр, при этом на экране осциллографа появляется зависимость напряжения (на входе осциллографа) от времени.

Во 1-3 частях задачи рассматривается источник переменного напряжения. График зависимости напряжения на выходе источника от времени показан на рисунке 1.

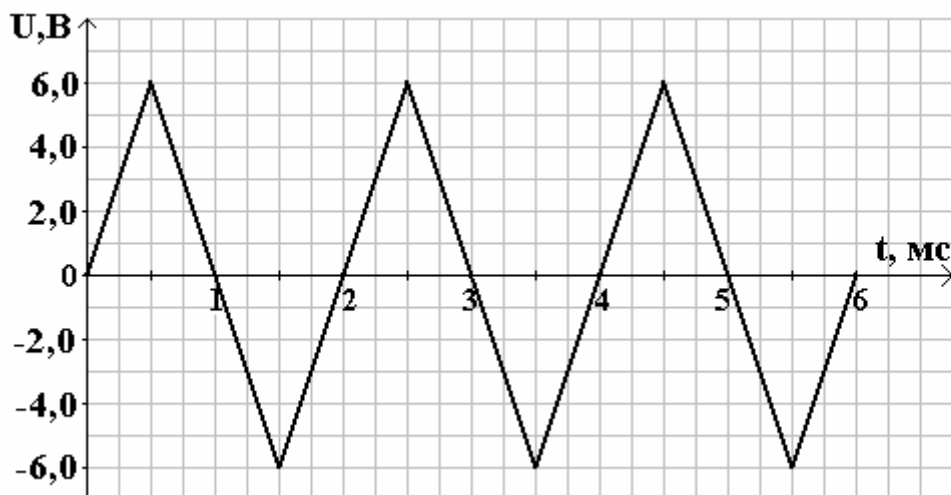


Рис. 1

Указание. Считайте, что на временном промежутке от 0 до 1 мс клемма А имеет положительный заряд, клемма В – отрицательный. На временном промежутке от 1 мс до 2 мс клемма А имеет отрицательный заряд, клемма В – положительный. Сопротивлением соединительных проводов во всех схемах пренебречь.

1. К источнику тока подключены последовательно друг другу два резистора $R_1=10\text{ Ом}$ и $R_2=20\text{ Ом}$ (рис 2). Изобразите графики зависимости напряжения от времени, которые покажет осциллограф, если его подключить сначала к точкам М и D, а затем к D и E.

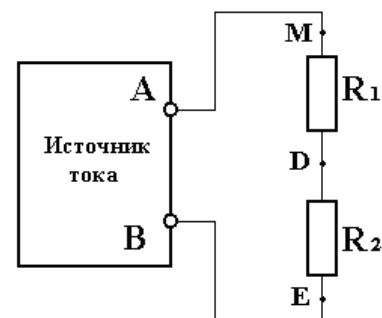


Рис. 2

2. К источнику тока подключены последовательно друг другу идеальный диод (Д) и резистор $R_1=10\text{ Ом}$ (рис 3). Изобразите графики зависимости напряжения от времени, которые покажет осциллограф, если его подключить сначала к точкам М и D, а затем к точкам D и E (рис. 3).

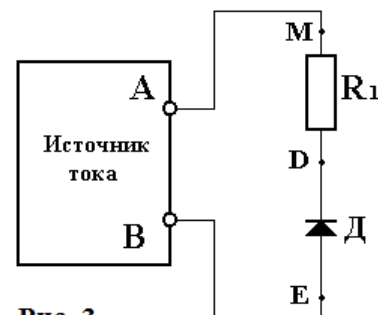


Рис. 3

Примечание. Сопротивление диода зависит от направления протекающего через него электрического тока. При прямом включении сопротивление идеального диода равно нулю (диод открыт). При обратном включении сопротивление идеального диода бесконечно большое (диод закрыт). См. рис.4

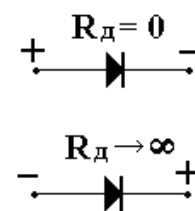


Рис. 4

3. К источнику тока подключены резисторы $R_1=10$ Ом и $R_2=20$ Ом и идеальный диод, как показано на рисунке 5. Изобразите графики зависимости напряжения от времени, которые покажет осциллограф, если его подключить поочерёдно к резисторам R_1 , R_2 и диоду Д.

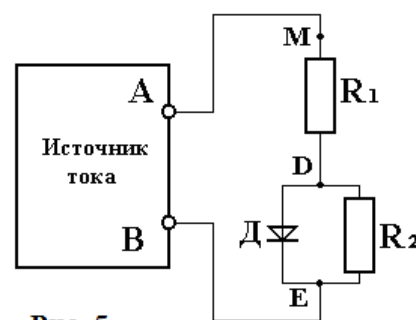


Рис. 5

4. К источнику тока подключены последовательно друг другу конденсатор (C) и резистор $R_2 = 20$ Ом (рис 6). Источник создаёт напряжение, которое зависит от времени по закону, график которого представлен на рис.7. Изобразите примерные графики зависимости напряжения от времени, которые покажет осциллограф, если его подключить сначала к конденсатору, а затем к резистору R_2 (рис. 6).

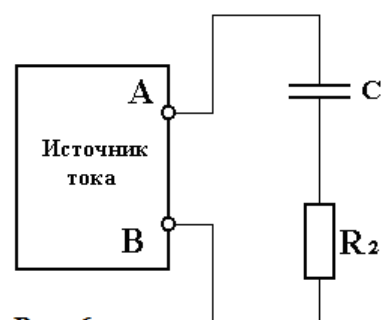


Рис. 6

Точные значения параметров точек графиков в данном пункте вычислять не требуется.

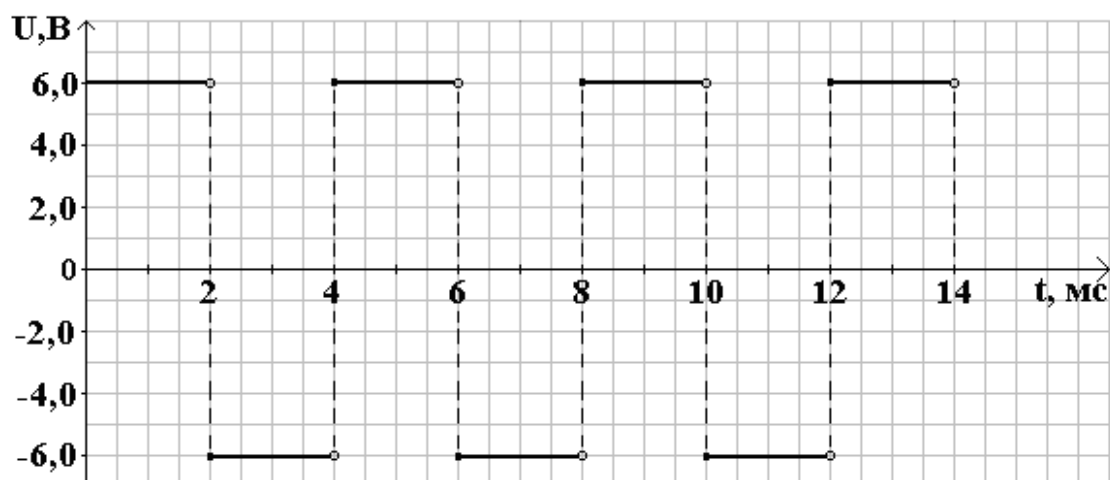


Рис. 7

Примечания. Конденсатор – устройство, состоящее из двух проводящих обкладок (пластин), разделённых слоем диэлектрика. Самый простой конденсатор – две параллельные металлические пластины, разделённые воздушным промежутком. На пластинах конденсатора может накапливаться электрический заряд. После полной зарядки конденсатора его сопротивление стремиться к бесконечности ($R_C \rightarrow \infty$).

При подключении конденсатора к источнику постоянного тока напряжение на конденсаторе меняется в соответствии с графиком, представленным на рис. 8. При смене полярности источника тока напряжение на конденсаторе меняется в соответствии с графиком, представленным на рис. 9. где U_C – напряжение на конденсаторе в данный момент времени, U_0 – максимальное напряжение до которого может зарядиться конденсатор.

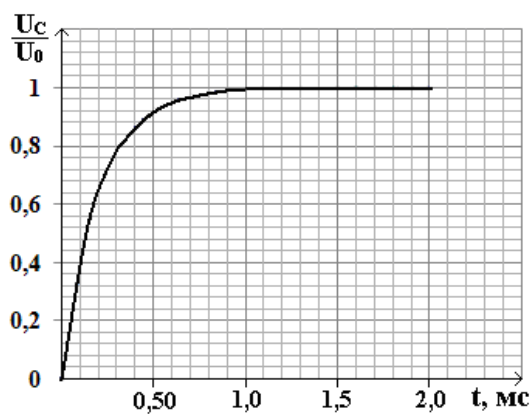


Рис. 8

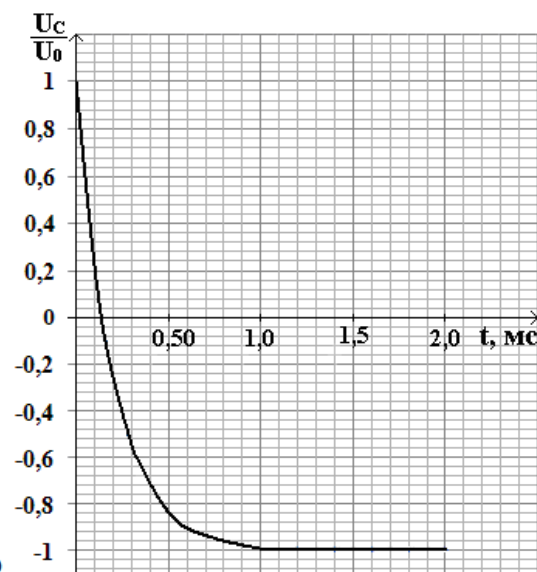


Рис. 9