

Тема 9. Расчет электростатических цепей

Задача 9.1. Для схемы (рис. 9.1) определить общую емкость конденсаторов, заряд и напряжение каждого конденсатора, если $U = 220$ В, $C_1 = 2,4$ мкФ, $C_2 = 3,5$ мкФ, $C_3 = 4,6$ мкФ, $C_4 = 1,6$ мкФ, $C_5 = 2,2$ мкФ.

О т в е т: $C_{\text{общ}} = 1,25$ мкФ, $q_1 = 274,5 \cdot 10^{-6}$ Кл, $q_2 = 118,6 \cdot 10^{-6}$ Кл, $q_3 = 155,9 \cdot 10^{-6}$ Кл, $q_4 = 115,5 \cdot 10^{-6}$ Кл, $q_5 = 158,8 \cdot 10^{-6}$ Кл, $U_{C1} = 114,4$ В, $U_{C2} = U_{C3} = 33,9$ В, $U_{C4} = U_{C5} = 72,2$ В.

Задача 9.2. Для схемы (рис. 9.2) определить общую емкость цепи относительно входных зажимов источника ЭДС и энергию, запасаемую в электрическом поле всей цепи. Дано: $E = 100$ В, $C_1 = 10$ мкФ, $C_2 = 30$ мкФ, $C_3 = 60$ мкФ, $C_4 = 7$ мкФ, $C_5 = 34$ мкФ, $C_6 = 24$ мкФ.

О т в е т: $C_{\text{общ}} = 50$ мкФ, $W_{\text{эл}} = 0,25$ Дж.

Задача 9.3. Для схемы (рис. 9.3) требуется определить заряд, напряжение каждого конденсатора и энергию электрического поля всей цепи, если $E_1 = 40$ В, $E_2 = 120$ В, $C_1 = 12$ мкФ, $C_2 = 4$ мкФ, $C_3 = 6$ мкФ, $C_4 = 15$ мкФ.

О т в е т: $q_1 = 9,6 \cdot 10^{-4}$ Кл, $q_2 = 0,19 \cdot 10^{-4}$ Кл, $q_3 = 5,1 \cdot 10^{-4}$ Кл, $q_4 = 5,3 \cdot 10^{-4}$ Кл, $U_{C1} = 80$ В, $U_{C2} = 4,8$ В, $U_{C3} = 84,8$ В, $U_{C4} = 35,2$ В, $W_{\text{эл}} = 0,07$ Дж.

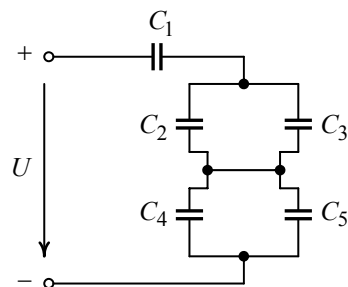


Рис. 9.1

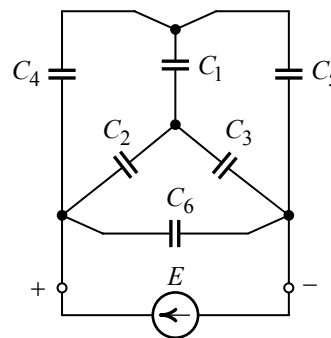


Рис. 9.2

Задача 9.4. Конденсаторы соединены по схеме, как показано на рис. 9.4. Определить напряжение, приложенное к каждому конденсатору, если $E_1 = 15$ В, $E_2 = 45$ В, $C_1 = 6$ мкФ, $C_2 = 2$ мкФ, $C_3 = 4$ мкФ, $C_4 = 1$ мкФ, $C_5 = 3$ мкФ.

О т в е т: $U_{C1} = 9,7$ В, $U_{C2} = 35,4$ В, $U_{C3} = 9,6$ В, $U_{C4} = 25,7$ В, $U_{C5} = 19,3$ В.

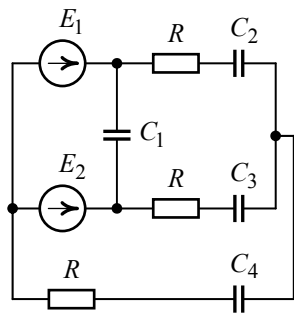


Рис. 9.3

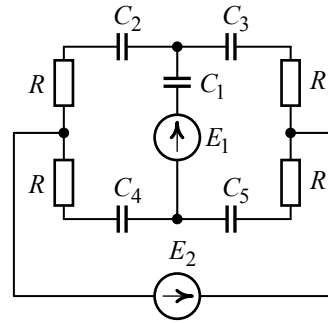


Рис. 9.4

Задача 9.5. Определить заряды на конденсаторах, включенных по схеме рис. 9.5, если $E_1 = 10$ В, $E_2 = 60$ В, $E_3 = 40$ В, $E_4 = 20$ В $C_1 = 20$ мкФ, $C_2 = 80$ мкФ, $C_3 = 30$ мкФ, $C_4 = 40$ мкФ.

О т в е т: $q_{C1} = 10 \cdot 10^{-4}$ Кл, $q_{C2} = 16 \cdot 10^{-4}$ Кл, $q_{C3} = 3 \cdot 10^{-4}$ Кл, $q_{C4} = 8 \cdot 10^{-4}$ Кл.

Задача 9.6. Найти заряд конденсатора, включенного по схеме рис. 9.6. Дано: $E_1 = 12$ В, $E_2 = 36$ В, $R_1 = 120$ Ом, $R_2 = 360$ Ом, $R_3 = 250$ Ом, $C = 150$ мкФ.

О т в е т: $q_C = 36 \cdot 10^{-4}$ Кл.

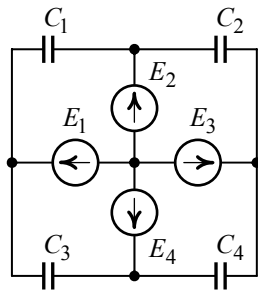


Рис. 9.5

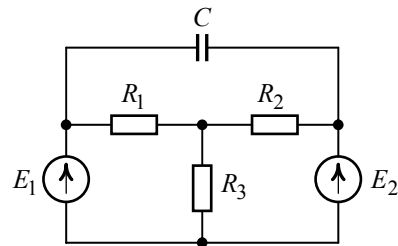


Рис. 9.6