

Задание:

$U_1, \text{В}$	$U_3, \text{В}$	k_1	k_2	k_3	k_4
$1.2 \sin(t)$	$4 \sin(t + 90)$	-2	-1.5	1	1

Однополупериодное выпрямление

Определить средневывпрямленное напряжение U_0

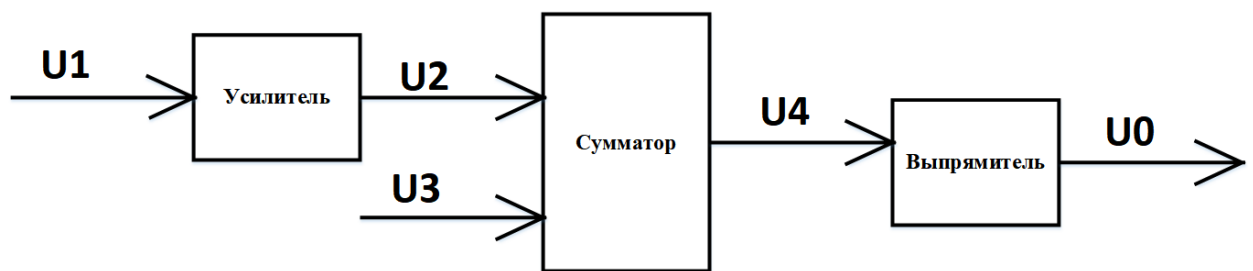


Рис. 1 – Функциональная схема

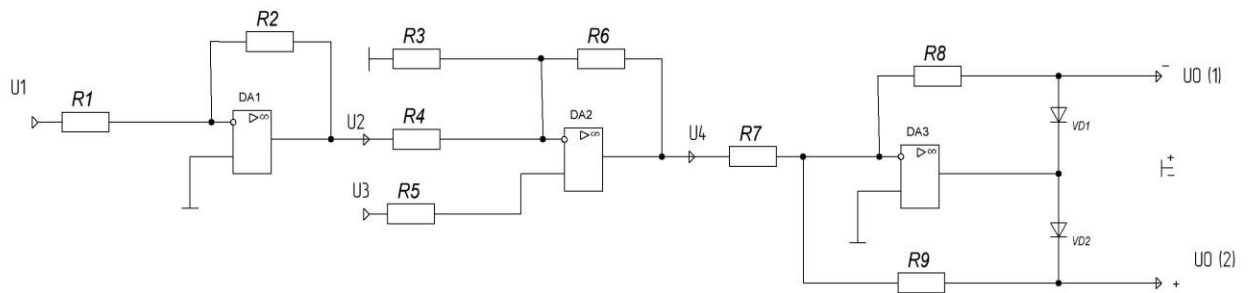


Рис. 2 – Принципиальная электрическая схема

1) Инвертирующий усилитель

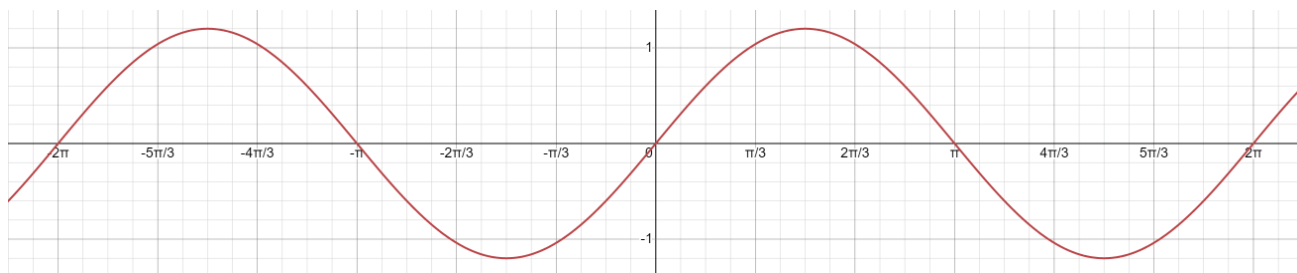


Рис. 3 – График напряжения U_1

$$k_1 = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$U_2 = U_1 k_1$$

$$U_2 = -2 * 1.2 \sin(t) = -2.4 \sin(t)$$

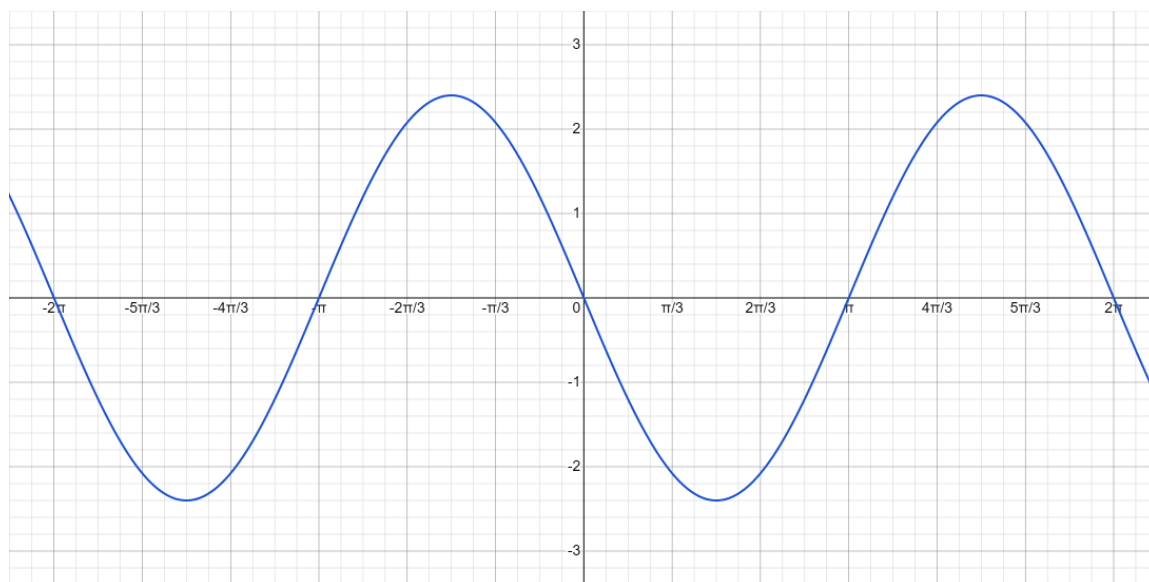


Рис. 4 – График напряжения U_2

2) Сумматор

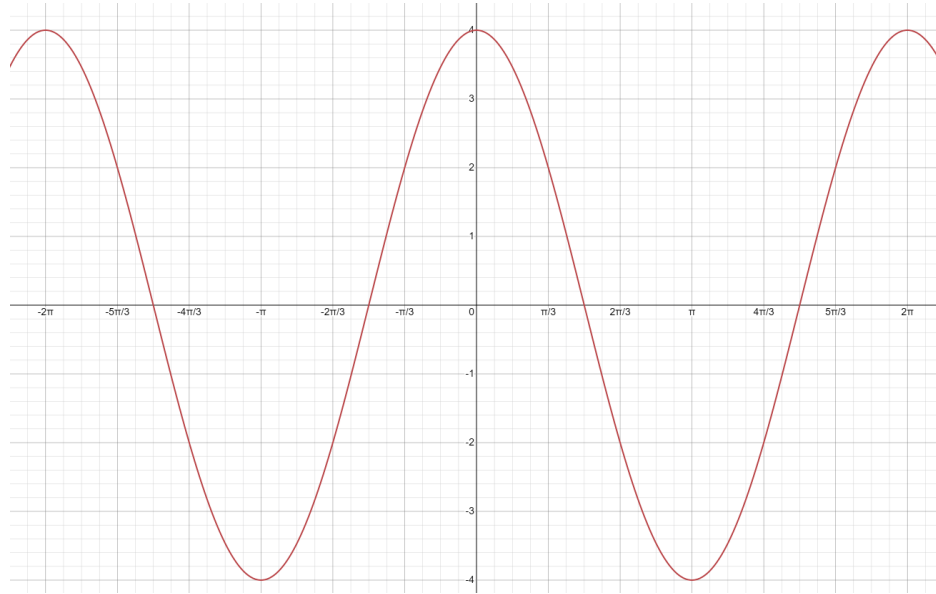


Рис. 5 – График напряжения U_3

$$k_2 = -\frac{R_6}{R_4} \quad k_3 = \frac{R_6}{R_5}$$

$$U_4 = U_2 k_2 + U_3 k_3$$

$$U_4 = -2.4 \sin(t) * (-1.5) + 4 \sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right) * 1$$

$$U_4 = 3.6 \sin(t) + 4 \sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right) = 3.6 \sin(t) + 4 \cos(t)$$

или

$$U_4 = 3.6 \cos\left(t - \frac{\pi}{2}\right) + 4 \cos(t)$$

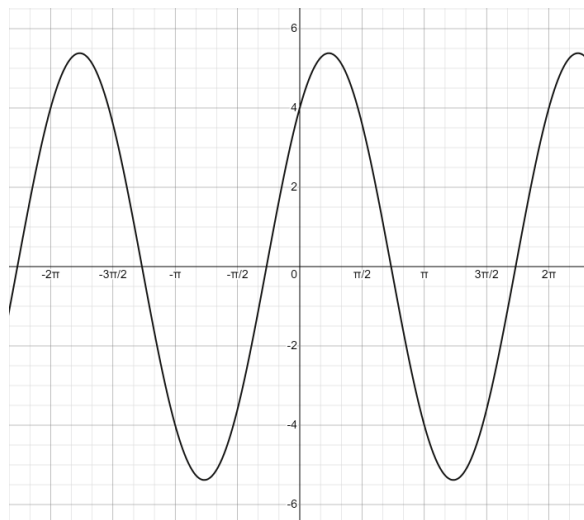


Рис. 6 – График напряжения U_4

3) Однополупериодный выпрямитель

$$k_4 = \frac{R_8}{R_7} = \frac{R_9}{R_7}$$

Найдем амплитуду напряжения U_4 :

$$U_{4m} = \sqrt{3.6^2 + 4^2 + 2 * 3.6 * 4 * \cos(-\frac{\pi}{2})} \approx 5.38 \text{ В}$$

Найдем средневывпрямленное напряжение $U_{0(\text{cp})}$:

$$U_{0(\text{cp})} = \frac{U_{4m}}{\pi} = \frac{5.38}{3.14} \approx 1.71 \text{ В}$$

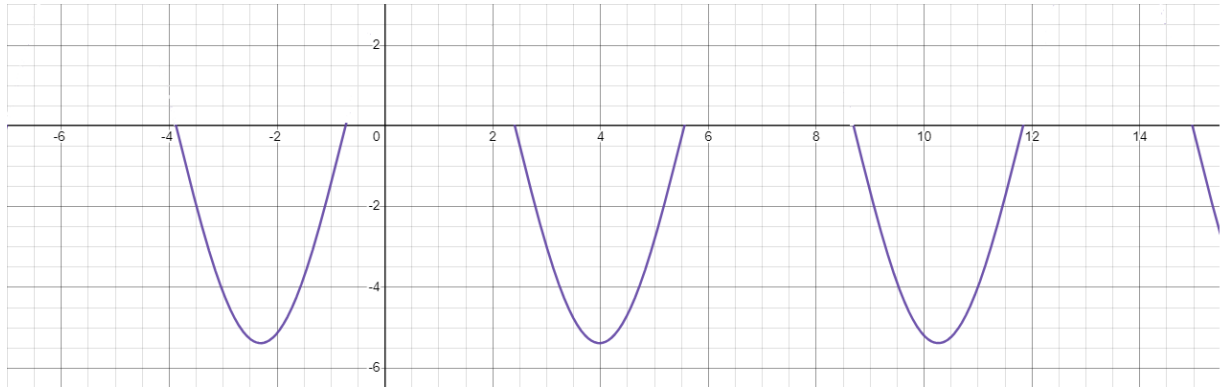


Рис. 7 – График напряжения $U_{0(1)}$

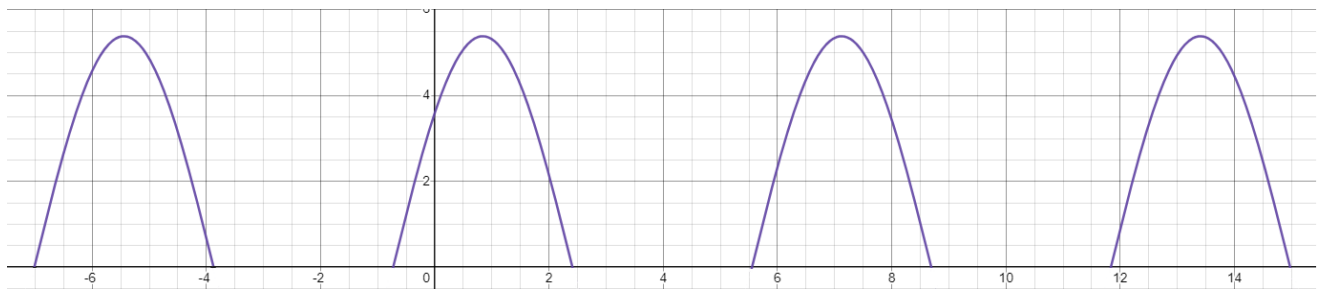


Рис. 8 – График напряжения $U_{0(2)}$