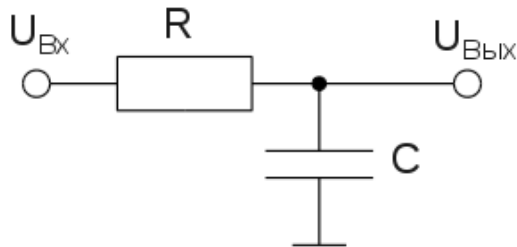


Сдвиг фазы сигнала с помощью RC-цепи

Теория

Одна RC-цепь способна сдвинуть фазу сигнала на угол до -90° , две RC-цепи — на угол до -180° и т. д.



Передаточная функция RC-цепи:

$$W = \frac{1}{1+pRC}$$

Амплитудно-частотная характеристика RC-цепи:

$$A = \frac{1}{\sqrt{1+(2\pi fRC)^2}}$$

где f — частота, Гц.

Фазо-частотная характеристика RC-цепи:

$$\varphi = -\arctg(2\pi fRC)$$

Из последней формулы следует:

$$RC = \frac{\operatorname{tg}(-\varphi)}{2\pi f}$$

Коэффициент усиления сигнала для заданной фазы:

$$A = \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2\varphi}}$$

Пример

Допустим требуется сдвинуть синусоидальный сигнал частотой $f = 50$ Гц на угол $\varphi = -45^\circ$.

Автор подобрал номиналы резистора и конденсатора таким образом, чтобы сдвиг фазы был максимально близок к 45° :

$$R = 680 \text{ Ом}$$

$$C = 4,7 \text{ мкФ}$$

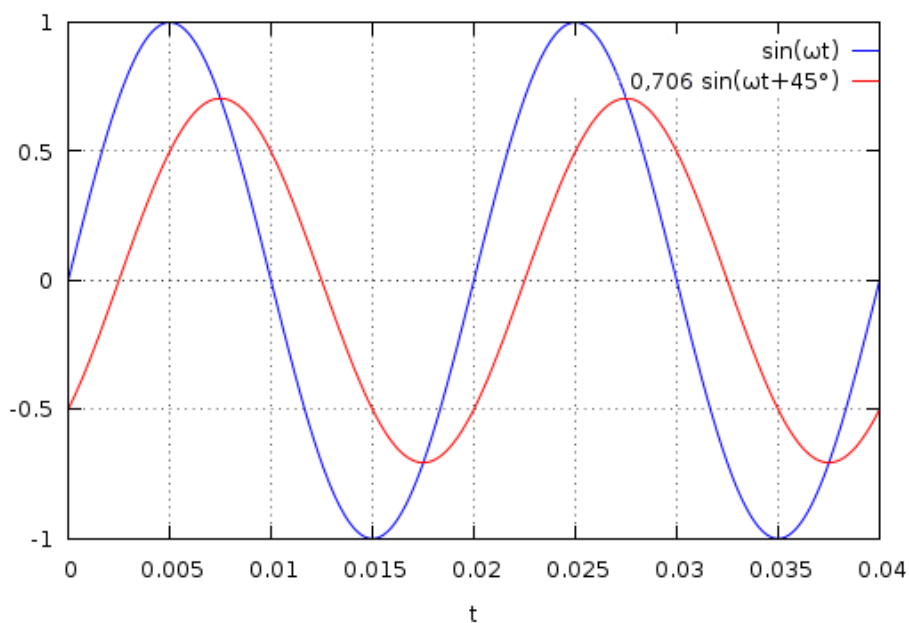
$$\varphi = -\arctg(2\pi 50 \cdot 680 \cdot 4,7 \cdot 10^{-6}) = -45,116^\circ$$

При этом коэффициент усиления сигнала равен:

$$A = \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2(45,116^\circ)}} = 0,706$$

Значение меньше единицы, значит сигнал ослабляется.

Теперь сравним два графика. Один получен в математической программе:



А другой, в программе моделирующей электрические цепи: