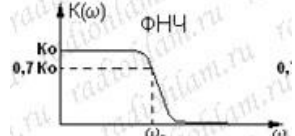
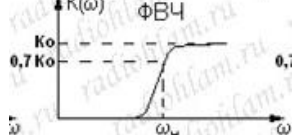
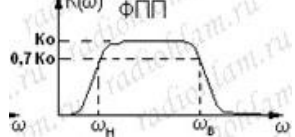
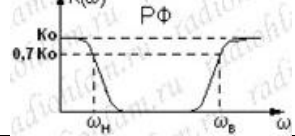


70. Фильтры

Фильтр в электронике — устройство для выделения желательных компонентов спектра электрического сигнала и/или подавления нежелательных.

Типы фильтров:

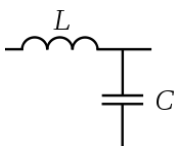
1. По принципу действия:
 - Аналоговые
 - Цифровые
2. По наличию источника энергии:
 - Активные
 - Пассивные
3. По типу применяемой операции:
 - Линейные
 - Нелинейные
4. По наличию обратной связи:
 - Нерекурсивные
 - Рекурсивные
5. По частоте:

Фильтры низких частот (ФНЧ)- имеют полосу пропускания в области низких частот (НЧ) $0 \leq \omega \leq \omega_c$, а полосу задерживания в области высоких частот (ВЧ) $\omega_c \leq \omega \leq \infty$.	
Фильтры высоких частот (ФВЧ)- имеют полосу пропускания в области высоких частот (ВЧ) $\omega_c \leq \omega \leq \infty$, а полосу задерживания в области низких частот (НЧ) $0 \leq \omega \leq \omega_c$.	
Полосно-пропускающие фильтры (ППФ)- имеют полосу пропускания в некоторой области частот $\omega_{cp1} \leq \omega \leq \omega_{cp2}$, а полосу задерживания в области частот $0 \leq \omega \leq \omega_{cp1}$ и $\omega_{cp2} \leq \omega \leq \infty$.	
Полосно-задерживающие (режекторные) фильтры (ПЗФ)- имеет полосу задерживания в некоторой области частот $\omega_{cp1} \leq \omega \leq \omega_{cp2}$, а полосу пропускания в области частот $0 \leq \omega \leq \omega_{cp1}$ и $\omega_{cp2} \leq \omega \leq \infty$.	
Фазовые фильтры	

Пассивные аналоговые фильтры:

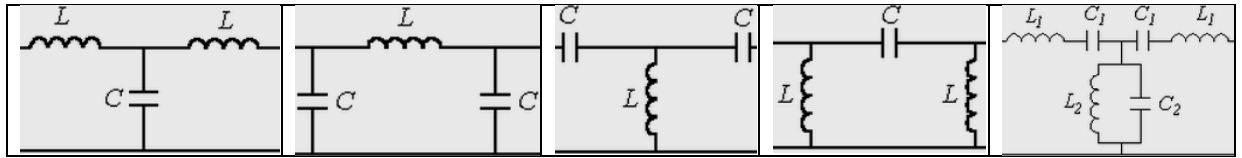
- На основе сосредоточенных реактивных элементов
- На основе распределенных реактивных элементов

LC-фильтр нижних частот



$$K(\omega) = \frac{1}{1 + \omega^2 LC} = \frac{1}{1 + (\omega/\omega_0)^2}$$

Т-фильтр низких частот	П-фильтр низких частот	Т-фильтр высоких частот	Т-фильтр высоких частот	Полосовой фильтр
------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------



Активные фильтры

- Использовать индуктивности дорого и неудобно
- Пассивные RC-фильтры могут быть только первого порядка
- Коэффициент передачи пассивного фильтра всегда меньше единицы
- Для низких частот среза активные фильтры более компактны

Основные требования к фильтрам:

- в полосе пропускания фильтр не должен потреблять активную мощность;
- схемы фильтров не должны содержать активных сопротивлений;
- фильтр должен содержать только элементы реактивного характера (L или C – элементы);
- в полосе заграждения (затухания) выходные сигналы должны быть равны нулю, то есть коэффициент затухания должен стремиться к бесконечности;
- в полосе пропускания коэффициент затухания должен быть равен нулю.