



# *Лекция 12*



# Активные фильтры высокого

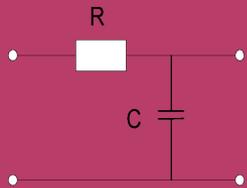
порядка.  
Каскадные фильтры.

Фильтры чётного порядка.

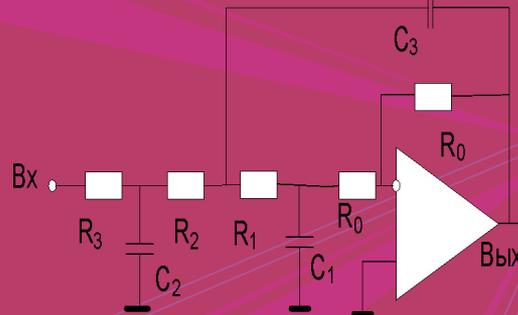


$$T_i = \frac{b_i}{a_i + a_{i+1}p + a_{i+2}p^2}$$

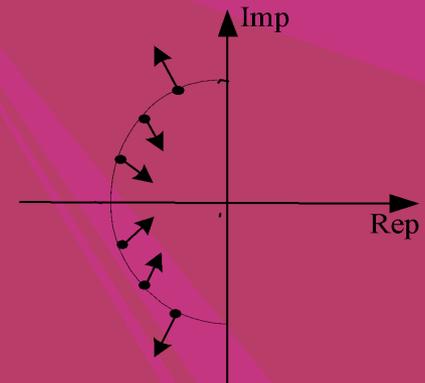
Для нечётного порядка



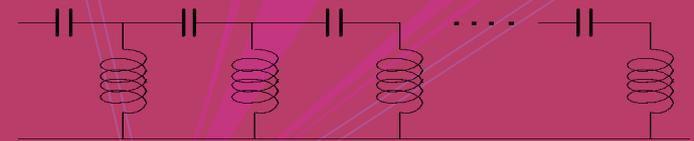
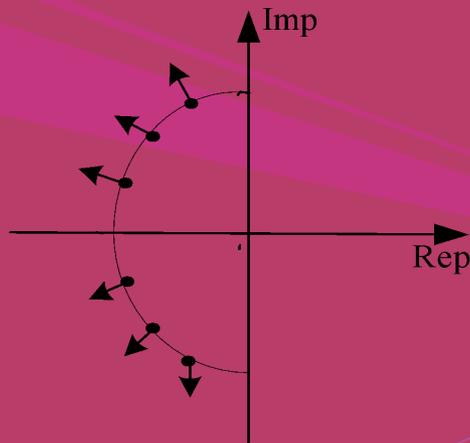
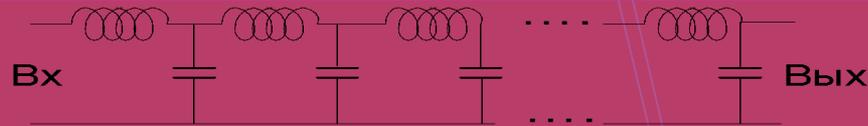
$$T_0 = \frac{1}{1 + p\tau}$$



**Недостаток** –  
смещение полюсов в разные стороны.



# Лестничные фильтры.



*Преимущество* —  
смещение полюсов в одну сторону.

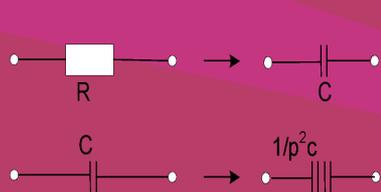
*Вместо L могут быть  
использованы гираторы*

# Имитации лестничных LC-фильтров:

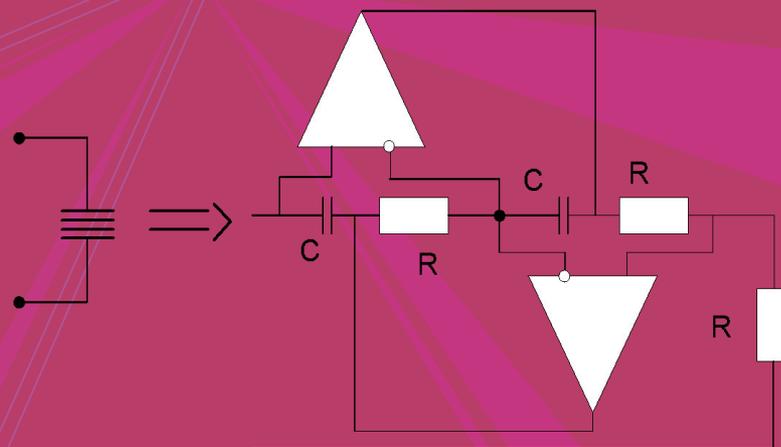
1. Поэлементная,
2. Операционная.

Поэлементная с заземлёнными индуктивностями- замена индуктивностей гираторами с конденсаторами.

При незаземлённой индуктивности- преобразование Брутона: умножение на  $1/p$ .

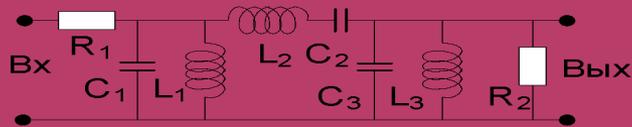


Суперёмкость реализуется с помощью преобразования полного комплексного сопротивления.



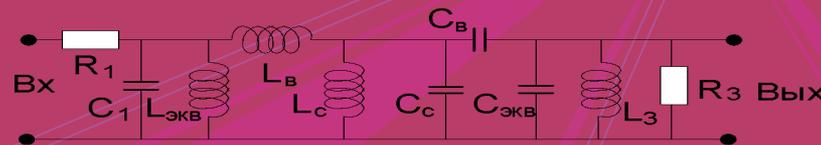
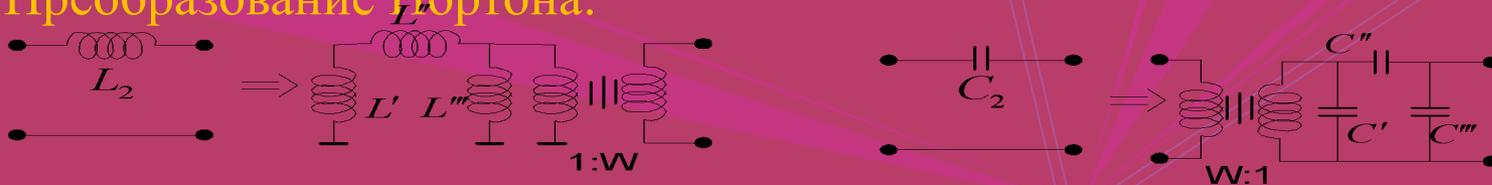
Недостаток лестничных фильтров - резонанс напряжений во внутренних узлах.

Пример:



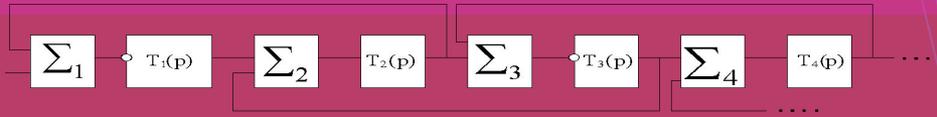
Резонанс в последовательном колебательном контуре  $L_2 C_2$

Преобразование Нортона:



Резонанс и перегрузка устраняются.

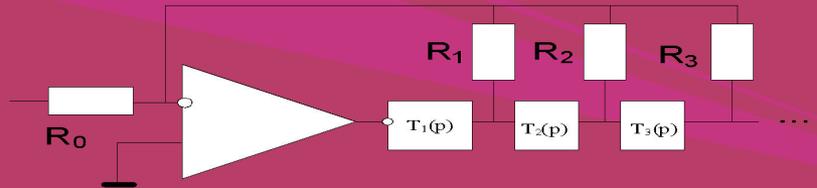
# Операционная имитация лестничной LC- цепи.



Достоинство - полная имитация лестничной цепи, малая чувствительность звеньев второго порядка.

Недостаток - малый динамический диапазон, трудность в настройке.

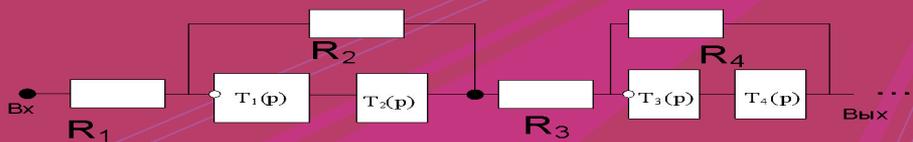
## Фильтр с многопетлевой обратной связью.



Достоинство - большой динамический диапазон, использование звеньев второго порядка.

Недостаток - большая чувствительность, трудность в настройке.

## Связно - каскадные фильтры.



Достоинство - простота настройки.

Недостаток - большая чувствительность.