

По прочитанному материалу заполнить таблицу. На почту присылать не нужно.

	Резонанс напряжений	Резонанс токов
Где в цепи происходит		
Схема		
Векторная диаграмма		
Условие(признаки) резонанса		

**ТЕМА: Резонансный режим работы цепи.**

Резонансный режим работы – это режим при котором сопротивление является чисто активным. По отношению к источнику питания элементы цепи ведут себя в резонансном режиме как активное сопротивление, поэтому ток и напряжение в неразветвленной части совпадают по фазе. Реактивная мощность цепи при этом равна нулю.

Различают резонанс напряжений и резонанс токов.

**Резонанс напряжений.**

Резонанс напряжений происходит в цепи последовательного колебательного контура, когда ток в цепи совпадает с напряжением по фазе  $\varphi=0^\circ$ .

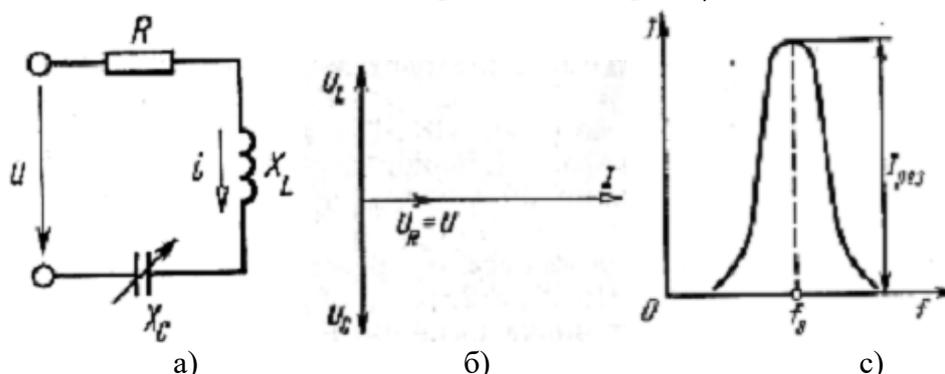


Рис. а) Последовательный резонансный контур, б) Векторная диаграмма цепи при  $X_L=X_C$ , в) резонансная кривая последовательного контура.

Реактивное сопротивление последовательного контура равно нулю  $X=0$  при  $X_L=X_C$ .

Так как  $X_L = \omega L$ ;  $X_C = 1/\omega C$ ;  $\omega = 2\pi f$  тогда  $2\pi fL = 1/(2\pi fC)$ .

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = f_0$$

Резонансная частота При резонансе напряжений частота источника равна собственной частоте колебаний контура.

Условие резонанса напряжений:

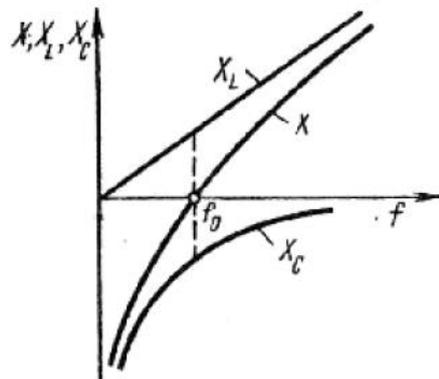
- а) сопротивление цепи  $Z = R$  минимальное и чисто активное;
- б) ток цепи совпадает по фазе с напряжением источника и достигает максимального значения;

в) напряжение на индуктивной катушке равно напряжению на конденсаторе и каждое в отдельности может во много раз превышать напряжение на зажимах цепи.

Величину  $\sqrt{L/C} = Z_B$  называют волновым сопротивлением контура.

Резонансная кривая показывает зависимость действующего значения тока в контуре от частоты источника при неизменной собственной частоте контура.

Поместим зависимость индуктивного и ёмкостного сопротивлений от частоты источника на один график.



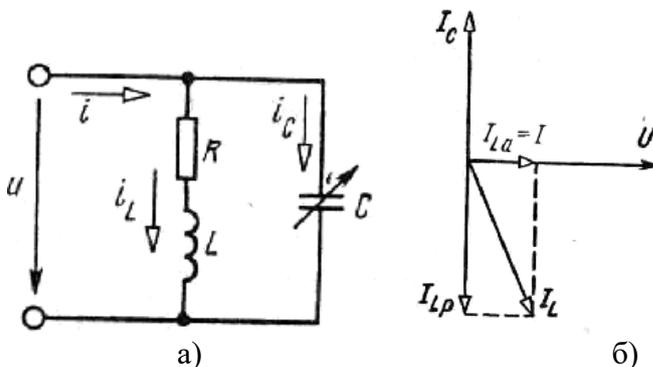
**Рис. Зависимость реактивного сопротивления X от частоты источника.**

При частотах, близких к  $f_0$ , реактивное сопротивление мало и ток контура велик.

Резонанс напряжений широко используется в радиотехнике и электронике для выделения сигналов заданной частоты.

**Резонанс токов.**

Резонанс токов происходит на неразветвлённом участке цепи параллельного колебательного контура, когда ток совпадает с напряжением по фазе  $\varphi=0^\circ$ .



**Рис. а) Параллельный колебательный контур, б) Векторная диаграмма при резонансе токов.**

Если  $IR$  будет мало, то  $I_c = I_L P$

Условие резонанса тока:

- а) полное сопротивление контура  $Z$  максимально и полностью активно,
- б) ток в неразветвлённой части цепи совпадает по фазе с напряжением и очень маленький,
- в) реактивная составляющая тока в катушке равна реактивной составляющей тока в ёмкости.

Для того чтобы ток  $I$  в неразветвленной части цепи совпадал по фазе с напряжением, реактивная составляющая тока индуктивной ветви  $I_{Lp}$  должна быть равна по модулю току ёмкостной ветви  $I_c$ . Активная составляющая тока индуктивной ветви  $I_{La}$  оказывается

равной току источника  $I$ . Определим сопротивление контура в предположении  $R \ll X_L$ .

Сформулируем признаки резонанса токов:

- а) сопротивление контура  $Z_k$  максимальное и чисто активное;
- б) ток в неразветвленной части цепи совпадает по фазе с напряжением источника и достигает практически минимального значения;
- в) реактивная составляющая тока в катушке равна емкостному току, причем эти токи могут во много раз превышать ток источника.