

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 $\varphi=0^\circ$.

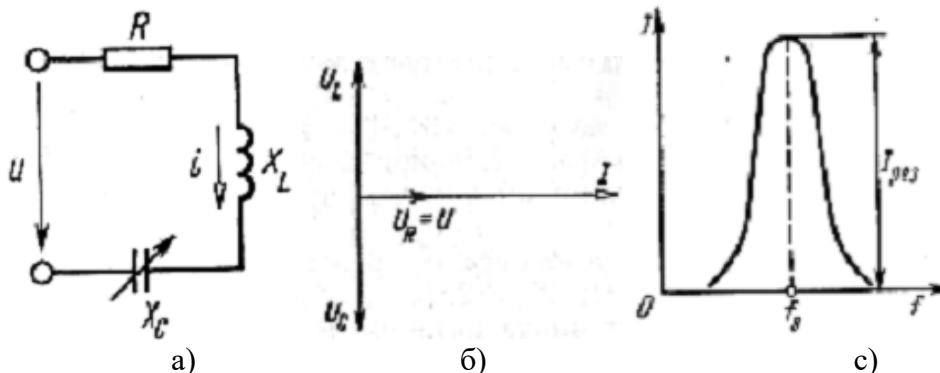


Рис. а) Последовательный резонансный контур, б) Векторная диаграмма цепи при $X_L=X_C$, в) резонансная кривая последовательного контура.

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.

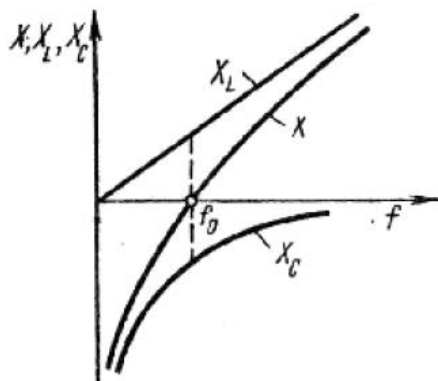


Рис. Зависимость реактивного сопротивления X от частоты источника.

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 $\varphi=0^\circ$.

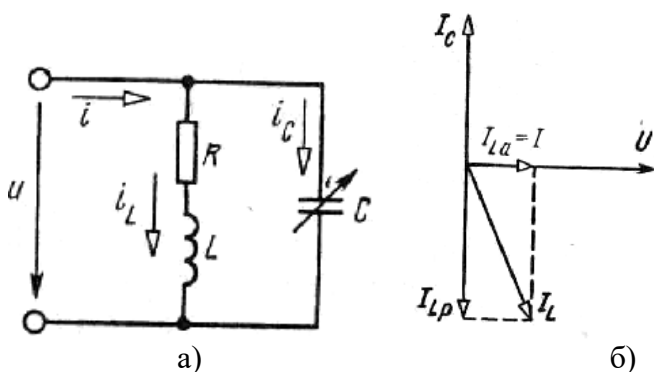


Рис. а) Параллельный колебательный контур, б) Векторная диаграмма при резонансе токов.

Если IR будет мало, то $I_c = I_L P$

Условие резонанса тока:

- полное сопротивление контура Z максимально и полностью активно,
- ток в неразветвлённой части цепи совпадает по фазе с напряжением и очень маленький,
- 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.