

Электр тізбегінің резонансы. Резонанс құбылысы және оның радиотехника және электрбайланыс маңнасы.

Тізбекті тербелмелі контур. Кернеу резонансы.

"Тербелмелі контурдың жиіліктік сипаттамасы. Өткізу жолы. Параллельді тербелмелі контур. Ток резонансы.

Параллельді контурдың жиіліктік сипаттамасы

Екіұштық бір немесе бірнеше индуктивтіліктен және бір немесе бірнеше сыйымдылықтан тұрады делік. Мұндай екіұштықтың резонанстық режимі деп осы екіұштықтың кірістік кедергісі тек активті сипатта болып, реактивті кедергі немесе реактивті өткізгіштік нөлге тең болған жағдайды айтамыз. Басқаша айтқанда, сыртқы тізбекке қатысты екіұштық өзін резонанстық режимде активті кедергі секілді сезінеді. Сондықтан соның кірісіндегі кернеу және токтың фазалары бір-біріне сәйкес келеді. Ал екіұштықтың бұл кездегі реактивті қуаты нөлге тең болады. Резонанстық режимді екі түрге бөледі: кернеулер резонансы және токтар резонансы.

Электр тізбегінде **кернеулер резонансы** болу үшін мынадай екі шарт бір мезгілде орындалуы қажет: 1) r , L , C - элементтері тізбектей жалғануы керек; 2) индуктивті кедергі x_L сыйымдылық кедергіге x_C тең болу керек.

Резонанс кезінде:

а) Тізбектің толық кедергісі: $z = \sqrt{r^2 + (x_L - x_C)^2} = r$, яғни толық кедергі, біріншіден, активті кедергіге тең болады, екіншіден, оның мәні минималды болады;

ә) Тізбектегі ток: $I = U/z = U/r$, демек токтың мәні максималды болады;

б) Фазалық ығысу: $\varphi = \arctg \frac{x_L - x_C}{r} = 0$, яғни қоректендіргіштің кернеуі мен токтың векторлары бір түзудің бойында жатады;

в) Тізбектің элементтеріндегі кернеулер: $U_a = Ir = (U/r)r = U$, яғни активті кернеу толық кернеуге тең болады; индуктивті кернеу $U_L = Ix_L = (x_L/r)U$, сыйымдылық кернеу $U_C = Ix_C = (x_C/r)U$; $x_L = x_C$ болғандықтан $U_L = U_C$, демек, резонанс кезінде индуктивті кернеу сыйымдылық кернеуге тең болады, ал реактивті кернеу $U_p = U_L - U_C = 0$;

Егер $x_L = x_C \gg r$ болса, онда $U_L = U_C > U$, яғни резонанс кезінде реактивті элементтердегі кернеу тізбекке берілген кернеуден бірнеше есе көп болуы мүмкін. Бұл апаттық жағдай тудыруы мүмкін.

г) Резонанс кезіндегі токтың және элементтердегі кернеулердің векторларың өзара орналасуы 1-суреттегі векторлық диаграммада көрсетілген;

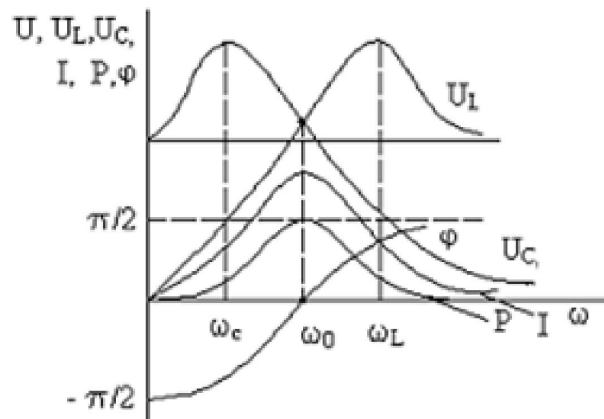
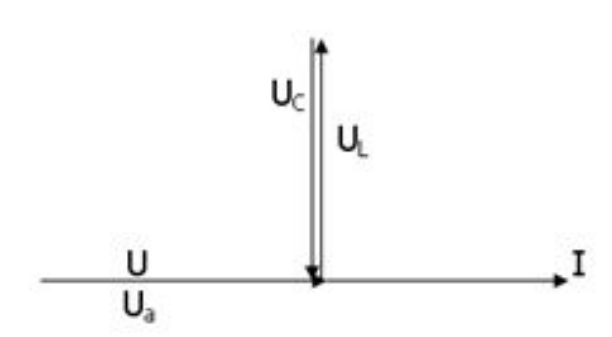
д) Резонанстық бұрыштық жиілік: $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$, резонанстық жиілік $f_0 = 1/2\pi\sqrt{LC}$;

е) **Сипаттамалық кедергі** деп индуктивті кедергінің x_L немесе сыйымдылық кедергінің x_C резонанс кезіндегі мәнін айтады $\rho = \omega_0 L = 1/\omega_0 C = \sqrt{L/C}$

ж) **Контурдың сапалылығы**: $Q = \rho/r = \omega_0 L/r = U_L/U_a$;

з) **Өшу коэффициенті**: $d = 1/Q$, демек, ол сапалылыққа кері шама;

и) Қуаттар: активті қуат $P = I^2 r$, индуктивті қуат $Q_L = x_L I^2$, сыйымдылық қуат $Q_C = x_C I^2$, реактивті қуат $Q_p = Q_L - Q_C = 0$, яғни резонанс кезінде реактивті қуат нөлге тең болады. Сонымен кернеулер резонансы кезінде ток максималды, ал $x_L = x_C$, $U_L = U_C$, $Q_L = Q_C$.



Токтар резонансы тізбекте мынадай шарттар бір мезгілде пайда болғанда болады:

а) g, L, C элементтері параллель жалғануы керек (3-сурет);

ә) сыйымдылық өткізгіштік b_L индуктивті өткізгіштікке b_C тең болуы керек, яғни $b_L = b_C$.

Резонанс кезінде:

а) Тізбектің толық өткізгіштігі $y = \sqrt{g^2 + (b_L - b_C)^2} = g$, яғни толық өткізгіштік минималды, ал толық кедергі максималды болады;

ә) Тізбектің толық тогы $I = U \sqrt{g^2 + (b_L - b_C)^2} = Ug$, демек ток минималды болады.

б) Фазалық ығысу $\varphi = \arctg \frac{b_L - b_C}{g} = 0$;

в) Тізбектің тармақтарындағы токтар: $I_a = Ug, I_L = Ub_L, I_C = Ub_C$, яғни $I_L = I_C$. Реактивті ток $I_p = I_L - I_C = 0$. Ал $I = Uy = Ug = I_a$, демек, толық ток активті токқа тең.

г) 4-суреттегі диаграммада резонанс кезіндегі токтардың векторларының өзара орналысуы көрсетілген;

д) резонанстық жиілік $f_0 = 1/2\pi \sqrt{LC}$; е) Қуаттар: активті қуат $P = U^2g$, индуктивті қуат $Q_L = U^2b_L$, сыйымдылық қуат $Q_C = U^2b_C$, демек $Q_L = Q_C$; Реактивті қуат $Q_p = Q_L - Q_C = 0$;

