

13 –МАЪРУЗА

ПАРАЛЕЛ ТЕБРАНИШ КОНТУРИ.
ТОК РЕЗОНАНСИ.
(С.С. Парсиев)

2016 й

Энергия манбасига элементларнинг
уланиш турига қараб тебраниш
контурлари **КЕТМА КЕТ** (энергия
манбаси индуктивлик ва сиғимга кетма
кет уланган) ва **ПАРАЛЕЛ** тебраниш
контурларига бўлинади (энергия манбаси
реактив элементларга паралел уланган).

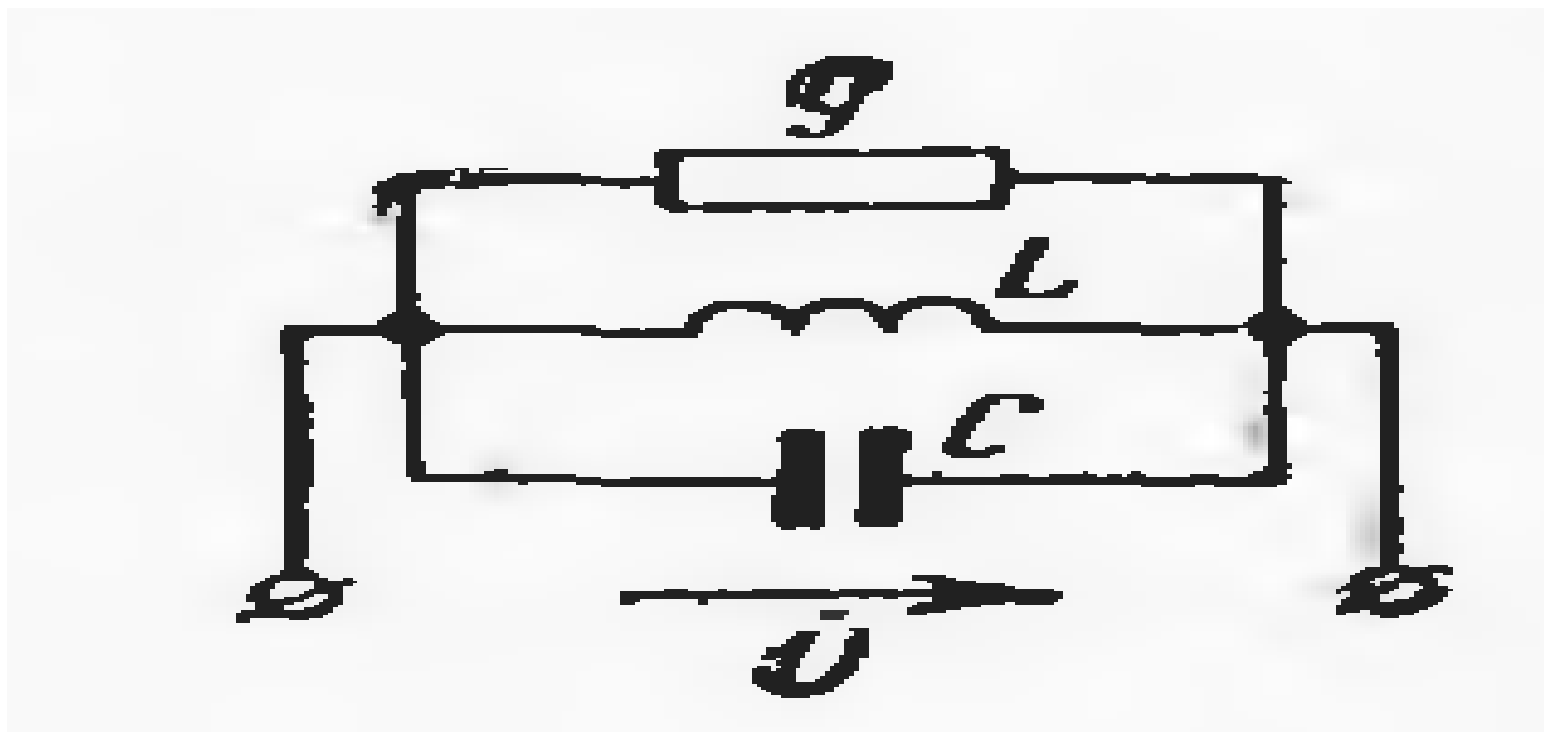
Ўз ўрнида **ТОК РЕЗОНАНСИ**
индуктивлик ва сиғимлар паралел уланган
электр занжирларида кузатилади.

Радиотехникада бундай контурлар
ПАРАЛЕЛ ТЕБРАНИШ КОНТУРЛАРИ деб
аталади.

ТОК резонанси ҳолати электр занжирининг бир қисмидаги индуктив ўтказувчанлик занжирининг бошқа қисмидаги паралел уланган сиғим ўтказувчанлиги билан қопланади (компенсируется).

Натижада занжирнинг учларидаги РЕАКТИВ **Ўтказувчанлик** ва РЕАКТИВ **қувват** НОЛГА тенг бўлади.

ТОК резонанси ходисасини Паралел
уланган оддий тебраниш контури орқали
тахлил қилинади:



- Бундай схемада **КОМПЛЕКС ҚАРШИЛИК** қуйидагича ифодаланади:

$$Y = g - jb = g - j \left(\frac{1}{\omega L} - \omega C \right)$$

- **РЕЗОНАНС** частота эса қуйидагича ифодаланади:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}.$$

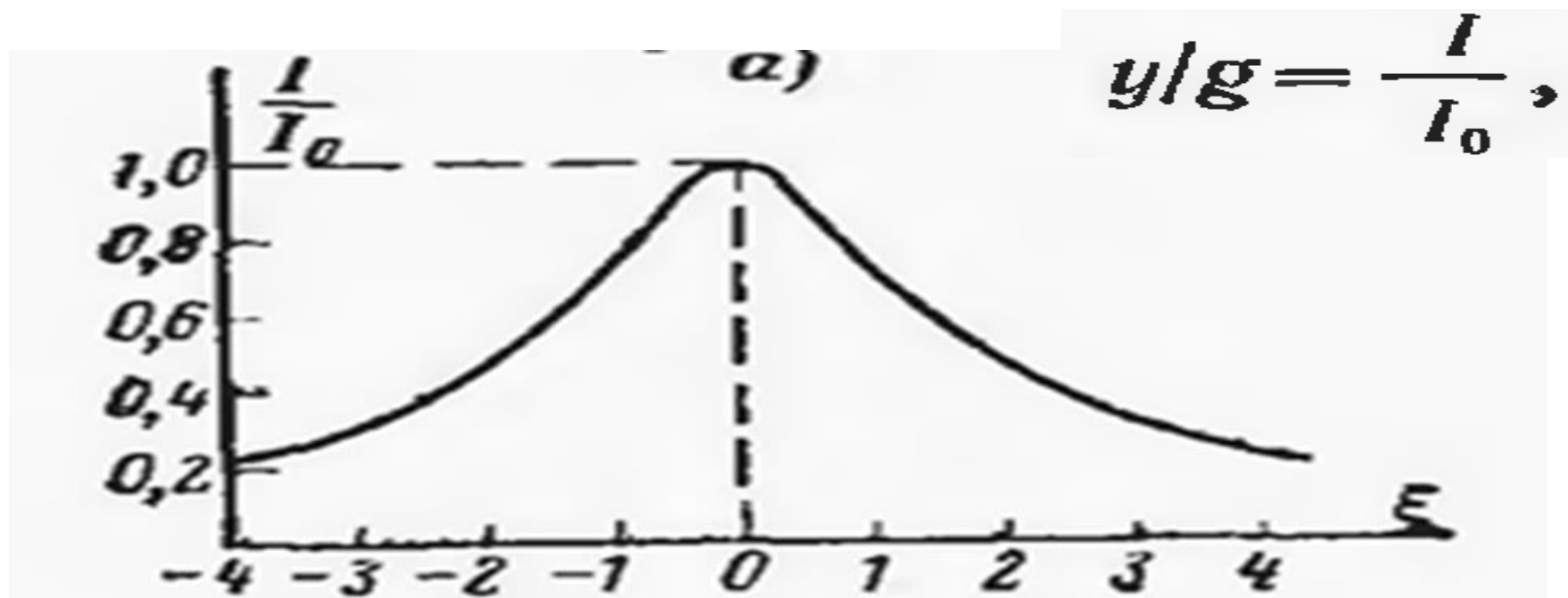
Кўрилатган контурнинг АСЛЛИЛИГИ
кетма кет тебраниш контурининг миқдorigа
тесқари бўлган миқдор орқали ифодаланади.

$$Q \approx \omega_0 \frac{CU_m^2}{2 \frac{U^2}{r}} \approx \omega_0 C r \approx \frac{r}{\rho},$$

РЕЗОНАНС ҳолатида манбадан келаётган
ТОК қуйидагича ифодаланади:

$$\frac{\dot{I}}{\dot{I}_0} = Y \dot{E} : g \dot{E} = \frac{Y}{g} = \frac{I}{I_0} e^{-j\varphi}.$$

ТОК резонансида паралел тебраниш контурида контурнинг ТЎЛИҚ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ **МИНИМУМ** қийматга тенг бўлади, яъни КИРИШ ҚАРШИЛИГИ **МАСИМАЛ** қийматга тенг бўлади



- Бу ҳолатда манбадан келаётган ТОК кам миқдорга тенг бўлади, яъни

$$I_0 = g \dot{E},$$

- Индуктив ва сиғим элементларидаги ТОКлар миқдор жиҳатдан ТЕНГ, лекин ишоралари бир бирига қарама қарши ифодаланади.

$$I_{C0} = -I_{L0} = j\omega_0 C \dot{E} = j I_0 Q.$$

Олинган охирги формуладан кўринадаки
паралел тебраниш контурининг
АСЛИЛИГИ индуктивлик ва сиғим
элементларидаги тоқларга ва умумий
(йиғинди) $\bar{I}_0$ ток миқдорларига нисбатан
КАРРАЛИ (бутун сонларга бўлинувчи)
қийматга тенг бўлади.

- Контурнинг асслилиги бирдан катта бўлса, яъни $Q > 1$ контурдаги тоқлар миқдор жиҳатдан умумий ток миқдоридан ошиб кетади, шунинг учун ҳам паралел тебраниш контурларидаги резонанс ҳолати ТОҚ РЕЗОНАНСИ деб юритилади.

ТОК резонанси ҳолатида контурда индуктив ва сиғим элементлари ўртасида энергиянинг узлуксиз алмашинуви содир бўлади. Агар паралел тебраниш контури бир бирига паралел уланган индуктив ва сиғим элементларидан ташкил топган бўлса эди унинг кириш қаршилиги жкда катта миқдорга эга бўлар эди ва манбадан ТОК контурга келмай қолар эли.

Контурдаги Бирламчи энергия миқдори сарфланмас эди ва магнит ва электр майдонлари ўртасида навбат билан тақсимланиб борар эди. Манбани токдан узиб қўйилса контурдаги тебраниш ҳолати чексиз давом этиб борган бўлар эди..

БУНДАЙ КОНТУР ИДЕАЛ КОНТУР деб аталади, чунки паралел уланган индуктивлик ва сиғим элементларидаги энергия йўқотилишини эътиборга олмайди

ПАРАЛЕЛ ТЕБРАНИШ КОНТУР ТУРЛАРИ

Фараз қилайлик, паралел тебраниш контур шохобчаси паралел уланган иккита КОМПЛЕКС қаршиликлардан ташкил топган бўлсин ($Z_1 = r_1 + jx_1$ и $Z_2 = r_2 + jx_2$

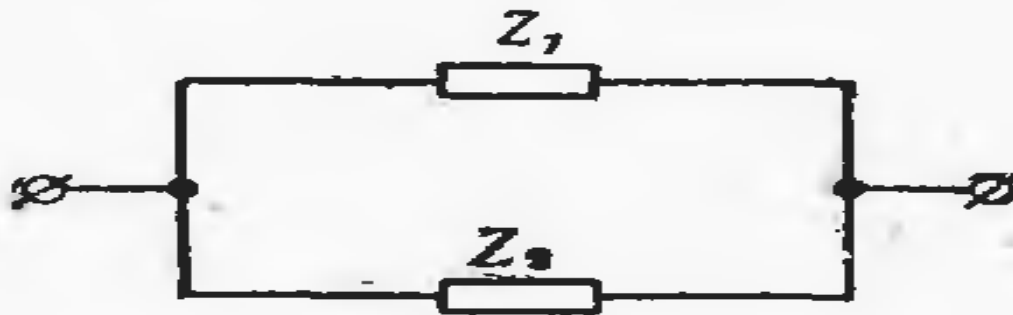


Рис. 7-11. Резонансная
цепь с двумя параллель-
ными ветвями.

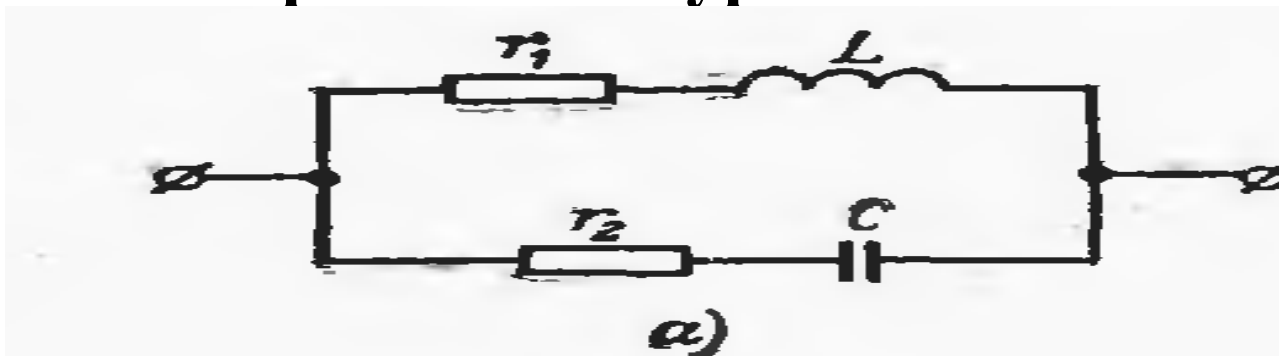
Раектив қаршиликларнинг

X_1 И X_2

ўзгаришларига қараб 3(УЧ) хил ТУРДАГИ паралел ТЕБРАНИШ контурлари бўлади:

БИРИНЧИ ТУРДАГИ тебраниш контури:

Контурнинг бир шохобчасида индуктивлик, иккинчи шохобчасида эса сиғим элементлари улангван тебраниш контури.

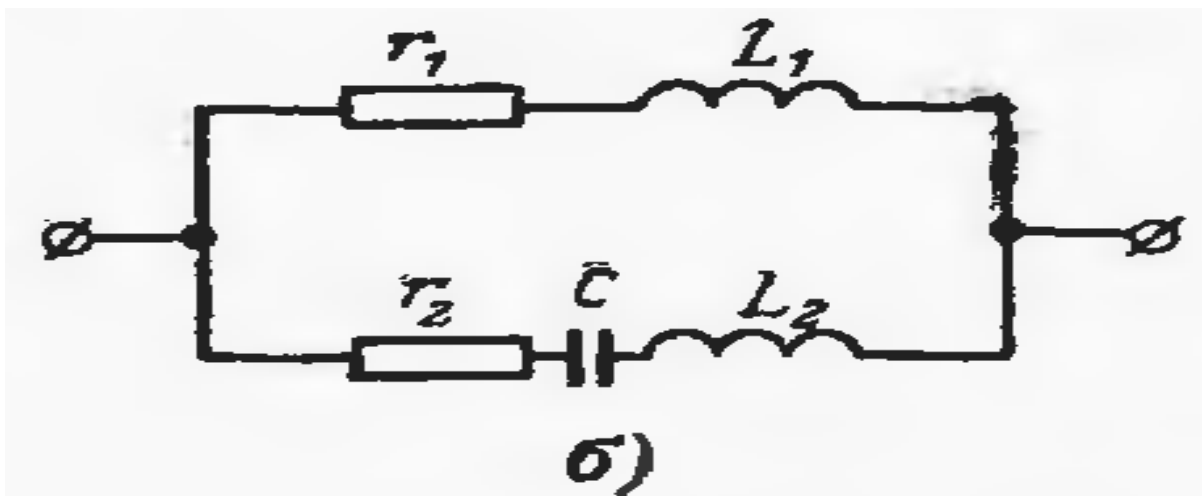


Бундай ҳолатда индуктивлик ва сиғим элементларида реактив қаршиликлар қуйидаги формулалар орқали ифодаланади:

$$x_1 = \omega L,$$

$$x_2 = - \frac{1}{\omega C}$$

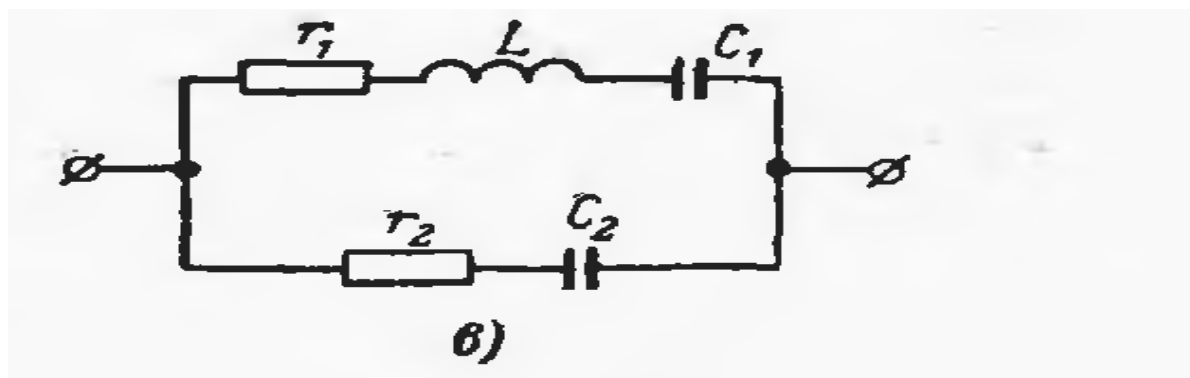
Иккинчи турдаги паралел контурда бир шохобчада индуктивлик, иккинчи шохобчада эса индуктивлик ва сиғим элементлари уланган бўлади:



Бу ҳолатда реактив қаршиликлар қуйидагича ифодаланади:

$$x_1 = \omega L_1, \quad x_2 = \omega L_2 - \frac{1}{\omega C}.$$

УЧИНЧИ турдаги паралел тебраниш контурида эса, бир шохобчада сиғим элементи уланган бўлса, иккинчи шохобчада индуктивлик ва сиғим элементлари уланган бўлади.



Бундай ҳолатда контурнинг реактив қаршиликлари қуйидагича ифодаланади:

$$x_1 = \omega L - \frac{1}{\omega C_1}, \quad x_2 = -\frac{1}{\omega C_2}.$$

Паралел контурларда **КИРИШ**
ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ қуйидаги формула
орқали ифодаланади:

$$Y = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} = \frac{1}{r_1 + jx_1} + \frac{1}{r_2 + jx_2} =$$
$$= \frac{r_1 - jx_1}{r_1^2 + x_1^2} + \frac{r_2 - jx_2}{r_2^2 + x_2^2} = g - jb.$$

АКТИВ ўтказувчанлик эса қуйидагича
ифодаланади:

$$g = \frac{r_1}{r_1^2 + x_1^2} + \frac{r_2}{r_2^2 + x_2^2}.$$

Реактив ўтказувчанлик эса қуйидагича
ифодаланади:

$$b = \frac{x_1}{r_1^2 + x_1^2} + \frac{x_2}{r_2^2 + x_2^2}.$$

- Резонанс шартига кўра:

$$b = 0,$$

бўлса у холда:

$$x_1 (r_2^2 + x_2^2) + x_2 (r_1^2 + x_1^2) = 0. \quad (7-36)$$

Юқоридаги ифодаларни инобатга олган холда
контурнинг резонанс **ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ**

$$Y_0 = g_0 = \frac{r_1}{r_1^2 + x_1^2} + \frac{r_2}{r_2^2 + x_2^2},$$

- Юқоридаги 7.36 формулага асосан:

$$\frac{1}{r_2^2 + x_2^2} = - \frac{x_1}{x_2 (r_1^2 + x_1^2)}$$

- Шунга асосан:

$$g_0 = \frac{r_1 - \frac{r_2 x_1}{x_2}}{r_1^2 + x_1^2}.$$

- Резонансга яқин бўлган ҳолатда:

$$r_1 \ll |x_1| \text{ и } r_2 \ll |x_2|.$$

- РЕЗОНАНС ШАРТИГА АСОСАН:

$$x_1 x_2^2 + x_2 x_1^2 \approx 0 \quad (7-38)$$

- Ўқи:

$$x_1 \approx -x_2$$

- Юқоридаги тенгликка асосан
ХУЛОСА: ПАРАЛЕЛ ТЕБРАНИШ
 КОНТУРЛАРИДА ШОХОБЧАЛАРДАГИ
 РЕАКТИВ ҚАРШИЛИКЛАР АБСОЛЮТ
 МИҚДОР ЖИҲАТДАН БИР БИРЛАРИГА ТЕНГ
 ВА ИШОРАЛАРИ БИР БИРЛАРИГА ТЕСКАРИ
 БЎЛГАН ХОЛАТДАГИНА ТОК РЕЗОНАНСИ
 СОДИР БЎЛАДИ.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Паралел тебраниш контурлари.
2. Ток резонанси.
3. Паралел тебраниш контурларида Контурнинг асллилиги.
4. Комплекс қаршилик ва резонанс частота формулалари.
5. Идуктив ва сиғим токлари, формулалари.
6. Паралел тебраниш контури асллилиги, формуласи.
7. Паралел тебраниш контури турлари.
8. Резонанс ҳолати содир бўлиш шарти.