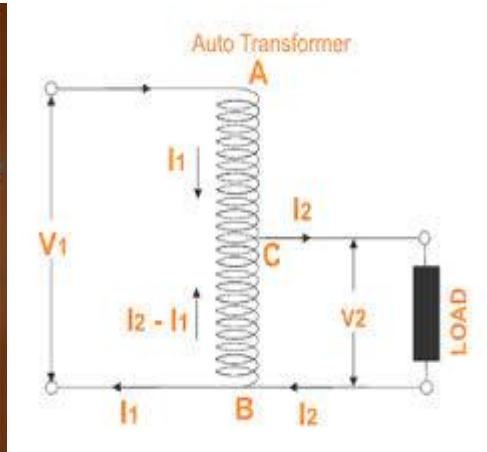
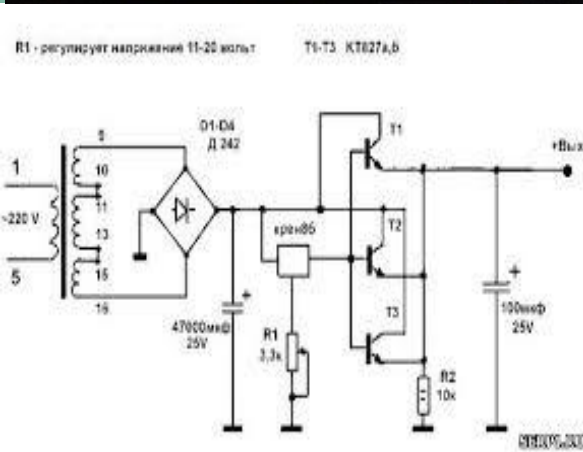


# Электротехниканинг назарий асослари фанидан лаборатория машғулотлари



## 7 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИИ ТОКЛАР РЕЗОНАНСИ

### УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

#### Эслаб қолинг!

Таркибида ўзаро параллел уланган актив қаршилик  $R$ , индуктивлик  $L$  ва сиғим  $C$  дан иборат ўзгарувчан ток электр занжирида (14 - расм) занжирнинг кириш қаршилиги фақат актив  $R$  қаршиликдан иборат бўлганда, яъни  $v_L = v_C$  тоқлар резонанси ҳодисаси вужудга келади.

Бу ҳолда электр энергияси манбага нисбатан икки қутблик ўз акс таъсирини фақат актив қаршилик сифатида намоён этади. Шунинг учун икки қутбликнинг умумий истеъмол тоқи ва унинг қисмаларидаги кучланиш фаза бўйича ўзаро устма – уст тушиб, фазалар силжиши  $\varphi = 0$  бўлади. Бу ҳолда зан-жирнинг истеъмол реактив қуввати ҳам нолга тенгдир:

$$Q_L - Q_C = 0$$

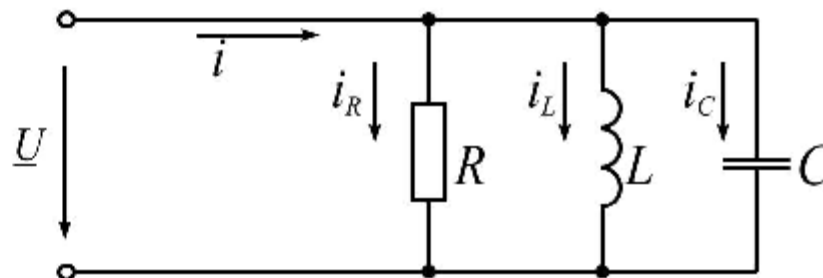
актив ўтказувчанлик  $G = \frac{1}{R}$ ,

реактив ўтказувчанлик

$$B_L = B_C = \omega C = \frac{1}{\omega L},$$

Тоқлар резонанси ҳолатида

$$B_L = B_C, \quad \omega = \omega_0; \quad \frac{1}{\omega_0 L} = \omega_0 C$$



14- расм.

Резонанс частотаси:  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Демак, тоklar резонансини индуктивлик  $L$ , сиғим  $C$  ва манба кучланишининг частотаси  $\omega$  ни ўзгартириб ҳосил қилиш мумкин.

Занжирнинг тўла ўтказувчанлиги  $Y$  частотага боғлиқ.

$$Y = \frac{1}{Z} = G - j(B_L - B_C)$$

резонанс ҳолатида ўзининг энг кичик қийматига эга бўлади ва унинг миқдори актив ўтказувчанликка тенг, яъни  $Y = G$ .

Занжирнинг умумий истеъмол токи  $I = U \cdot Y = U \cdot G$  ва фаол ўтказувчанликка мос равишда ўзгаради.

$$\text{Резонанс ҳолатида } \omega_0 C = \frac{1}{\omega_0 L} = \frac{C}{\sqrt{LC}} = \sqrt{\frac{C}{L}} = y_{\text{тул}} = \sqrt{\frac{1}{\rho}}$$

$$y_{\text{тул}} = \sqrt{\frac{1}{\rho}} \text{ - тўлқин ўтказувчанлиги.}$$

Бу ҳолда индуктивлик  $L$  ва сиғим  $C$  тоklarнинг қийматлари ўзаро тенг ва  $y_{\text{тул}}$  га боғлиқдир:  $I_L = I_C = U \cdot y_{\text{тул}}$

Ҳар бир токнинг занжирнинг тармоқланмаган қисмидаги умумий токка нисбати  $\frac{I_C}{I} = \frac{I_L}{I} = \frac{y_{\text{тул}}}{G}$  кўринишда ёзиш мумкин, бунда  $Q = \frac{y_{\text{тул}}}{G}$  - ёпик, занжирнинг аслиги дейилади.  $Q$  резонанс занжирининг сифатини белгилайди.

Актив қаршилик миқдори қанча катта бўлса  $G = \frac{1}{R}$  шунча кичик ва асиллик  $Q$  шунча катта бўлади, демак занжирнинг сифати шунча юқори ҳисобланади.

Занжирнинг умумий истеъмол токи миқдори ва фаол қувватнинг исрофи жуда кам, яъни:

$$Q = \frac{y_{\text{мул}}}{G} = \frac{\sqrt{C/L}}{G} = \frac{R}{\omega_0 L} = \omega_0 CR$$

Умумий ҳолда, индуктив ғалтакнинг ва конденсаторнинг фаол қаршиликларини ( $R_1$  ва  $R_2$ ), яъни уларда бўладиган актив қувватнинг исрофини инобатга олган ҳолда ҳам тоқлар резонансининг асосий шарти  $B_L = B_C$  бажарилиши лозим.

$$B_L = \frac{X_L}{R_1^2 + X_L^2}; \quad B_C = \frac{X_C}{R_2^2 + X_C^2}$$

Резонанс частотасини  $B_L = B_C$  шартдан фойдаланиб топиш мумкин:

$$\frac{X_L}{R_1^2 + X_L^2} = \frac{X_C}{R_2^2 + X_C^2}, \quad \text{ёки} \quad \frac{\omega_0 L}{R_1^2 + (\omega_0 L)^2} = \frac{1/\omega_0 C}{R_2^2 + (1/\omega_0 C)^2}; \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{1/C - R_1^2}{L/C - R_2^2}}$$

Демак, тоқлар резонанси частотаси  $\omega_0$  индуктив ғалтак ва конденсаторнинг фаол қаршиликларига боғлиқ.

## ДАСТЛАБКИ ҲИСОБЛАШ

Агар  $U = 110\text{В}$ ,  $f = 50\text{ Гц}$ ,  $C = 4\text{ мкФ}$  бўлса  
индуктивликнинг қандай  
қийматида электр  
занжирда тоқлар  
резонанси рўй беради?  
Резонанс частота- си  $f_0$  ва  
аслик  $Q$  ни аниқланг.

I.Ишнинг  
мақсади:

Таркибида ўзаро параллел  
уланган  $L$  ва  $C$  бўлган  
ўзгарувчан ток занжирида  
тоқлар резонанси  
ҳодисасини ўрганиш ва  
индук-тивлик  
қийматларининг электр  
занжири параметрларига  
таъсирини тадқиқ қилиш.

## II. Ишни бажариш тартиби:

1. Келтирилган электр занжири (15-расм) учун ўлчаш асбобларини тан-ланг, уларнинг паспорт паспорт кўрсаткичларини иловадаги жадвалга ёзинг (1-жадвал).

2. Электр занжирини 2 - платада йиғинг.

3. Занжирни манбага уланг ва кучланишни 110 В га етказинг.

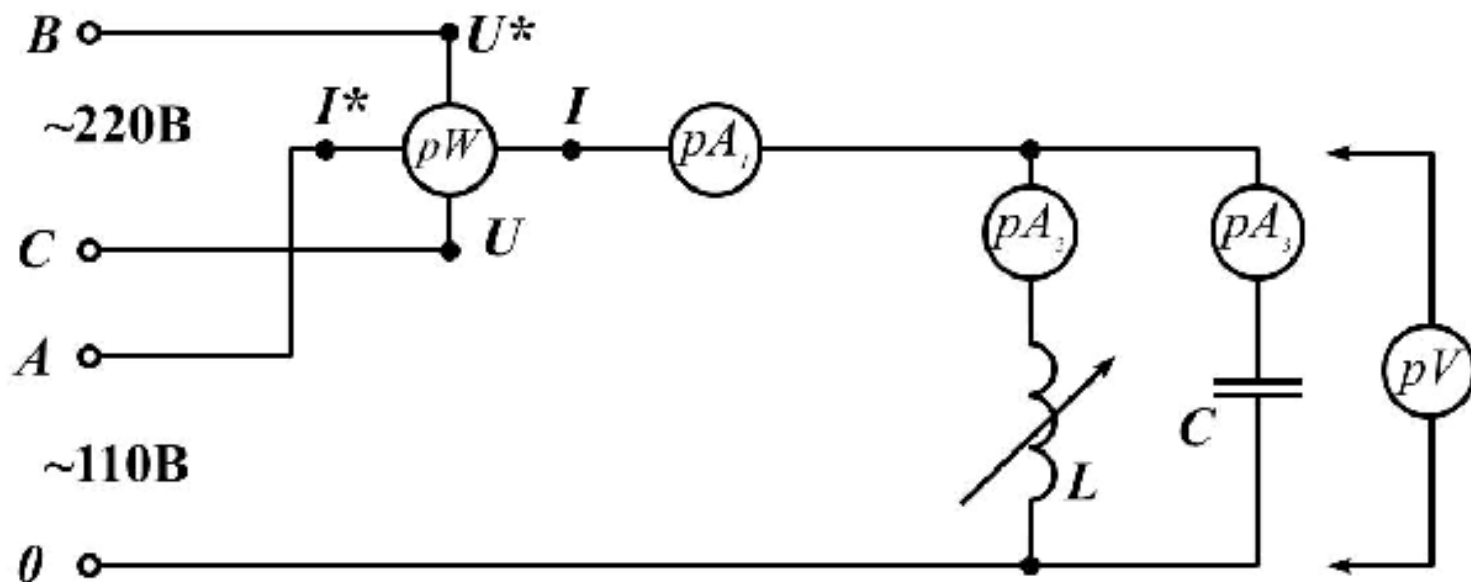
4. Пўлат ўзакнинг индуктив ғалтак ичидаги ҳолатини ўзгартириш билан тоқлар резонансини вужудга келтиринг ва уни умумий тоқнинг энг кичик қиймати бўйича назорат этиб туринг.

5. Пўлат ўзакнинг ҳар хил (3-6) ҳолатлари учун ўлчаш ва ҳисоблаш натижаларини 9-жадвалга ёзинг.

6. Лаборатория қурилмасини манбадан узинг ва иш бўйича ҳисобот тайёрланг.

**Изоҳ:** Ваттметр кўрсатишини 0,05 га кўпайтириш зарур.

### III. Электр занжири схемаси



15-расм. L ва C элементлари параллел уланган ўзгарувчан ток занжири.

### IV. Тажриба натижаларини қайд этиш жадвали

9 – жадвал

Ўлчанадиган катталиклар					Ҳисобланадиган параметрлар												
U	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	P	R	X <sub>L</sub>	X <sub>c</sub>	L	C	b <sub>L</sub>	b <sub>c</sub>	y	cos φ	φ	Q	S	ω <sub>0</sub>
B	mA	mA	mA	Вт	Ом	Ом	Ом	Гн	Ф	См	См	См	-	град	ВАР	ВА	с <sup>-1</sup>

## V. Ҳисоблаш ва тасвирлар

1! Ҳал қилиш натижалари асосида барча ҳисоблашларни бажаринг.

2. Реактив – индуктив ўтказувчанлик  $b_L$  нинг учта қиймати учун:  $b_L > b_c$ ,  $b_L = b_c$ ,  $b_L < b_c$  тоқлар вектор диаграммасини ва ўтказувчанликлар учбурчакларини чизинг.

3. Олинган натижалар асосида  $U = f(\omega)$ ,  $I = f(\omega)$  графикларни чизинг.

4. Мустақил тайёрланишга доир барча саволларга жавоблар ёзинг.





## VII. Мустақил тайёрланиш саволлари

1. Токлар резонанси нима?
2. Токлар резонансининг энергетик, электрик ва параметрик каби вужудга келиш шартлари нималардан иборат?
3.  $I = f(\omega)$  тасвирни изоҳланг.
4. Занжирнинг тармоқланмаган қисми токи, яъни умумий ток резонанс шариоотида нега энг кичик қийматга эга? Агар  $L$  ва  $C$  идеал бўлса – чи?
5. Контурнинг аслиги нима? Асликнинг  $I = f(\omega)$  графика таъсири қандай бўлади?
6. Токлар резонанси учун токлар вектор диаграммаси қандай бўлади?
7. Тўла, актив ва реактив ўтказувчанликлар нима?
8.  $\cos \varphi$  ўзгаришини изоҳланг.
9.  $L$  ва  $C$  параллел уланган электр занжири учун қуйидаги миқдорларни ҳисобланг ва ифодаларини ёзинг:  $\cos \varphi_z$ ,  $\cos \varphi$ ,  $I_L$ ,  $I_C$ ,  $I$
10. Актив, реактив ва тўла қувватлар қандай ҳисобланади?