



<https://www.youtube.com/watch?v=MlgQrHW53Lw>

L14: Studiul circuitelor RLC serie și a rezonanței de (U)

L15: Studiul circuitelor RLC paralele și a rezonanței de (I)

În domeniul timp:

$$u_R(t) = R * i(t)$$

$$u_L(t) = L * \frac{di}{dt}$$

$$u_C(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt$$



În complex:

$$\underline{U}_R = R * \underline{I}$$

$$\underline{U}_L = j\omega L * \underline{I}$$

$$\underline{U}_C = \frac{1}{j\omega C} * \underline{I}$$

- $R, L, C \Rightarrow \text{constante}$
- $\frac{d}{dt} \Rightarrow j\omega$
- $\int dt \Rightarrow \frac{1}{j\omega}$

Listă de termeni:

R – resistor(rezistență)

C-condensator

L-inductivitate

Z-impedanță

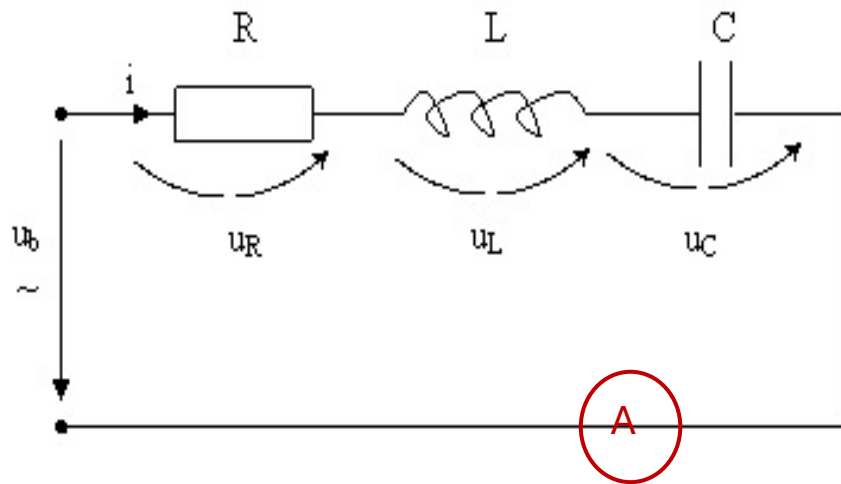
Y-admitanță

X-reactanță

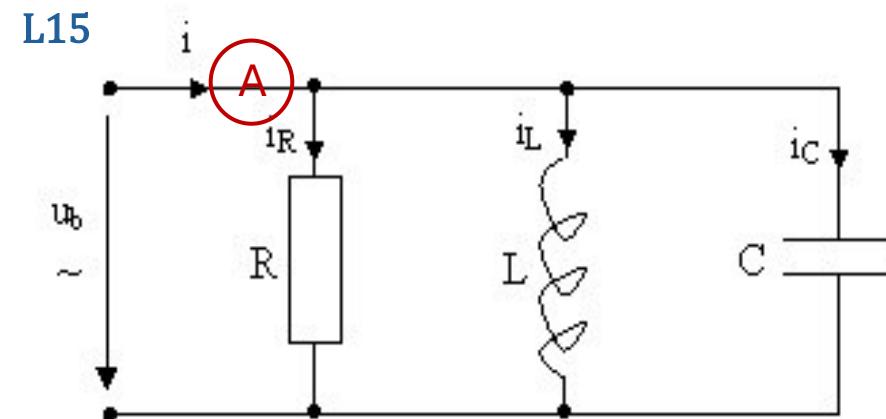
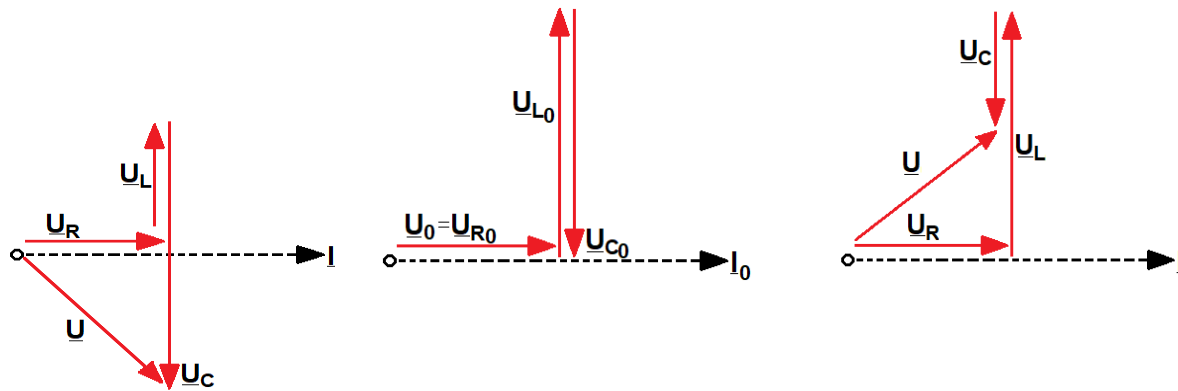
B-susceptanță

$\omega = 2\pi f$ –pulsatie

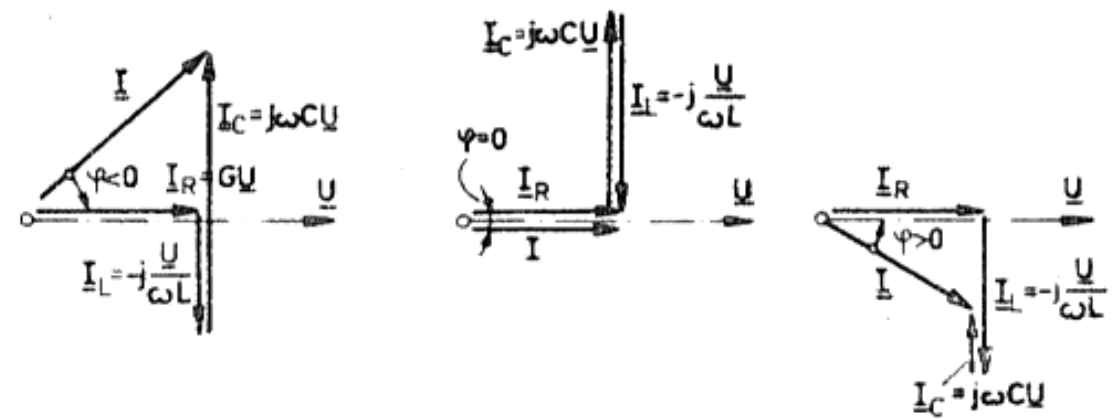
Diagramele fazoriale



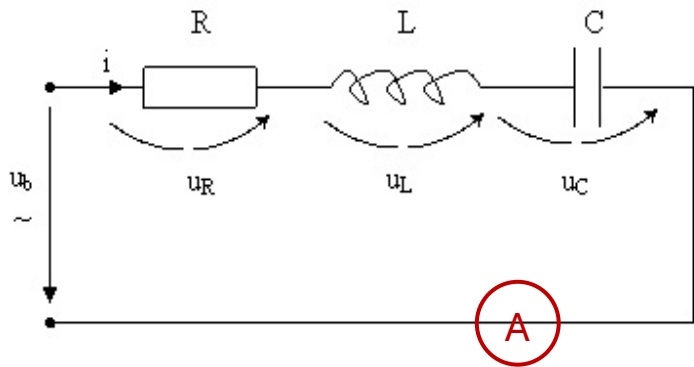
$$u(t) = u_R + u_L + u_C$$



$$i(t) = i_R + i_L + i_C$$



L14



$$u(t) = u_R + u_L + u_C$$

$$\underline{U} = R * \underline{I} + j\omega L * \underline{I} + \frac{1}{j\omega C} * \underline{I}$$

$$\underline{U} = \underline{I} * \underbrace{\left[R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right) \right]}_{\underline{Z}}$$

$$\underline{Z} = R + j\omega X$$

$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$$

Condiție:

La rezonanță:

$$\boxed{X = 0} \Leftrightarrow \boxed{\omega L = \frac{1}{\omega C}}$$

Consecințe:

$$\left. \begin{array}{l} Z = |\underline{Z}| = \sqrt{R^2 + X^2} \\ \text{Dar } X = 0 \text{ (} Z = R \text{)} \end{array} \right\} \underline{R} = \min \Leftrightarrow \underline{Z} = \min$$

$$\underline{U} = |\underline{Z}| * |\underline{I}| \Leftrightarrow |\underline{I}| = \frac{|\underline{U}|}{|\underline{Z}|} \Leftrightarrow \underline{I} = \max$$

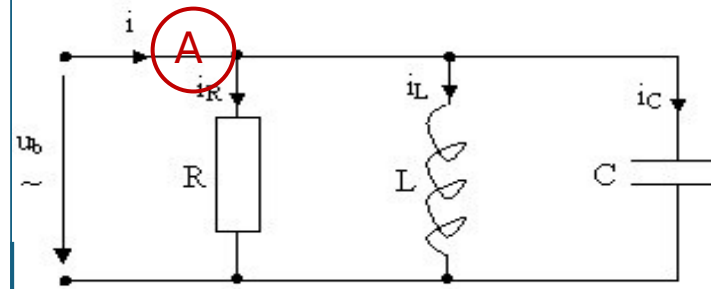
$$\text{Defazajul : } \varphi = \arctg \frac{X}{R} \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ (} \underline{U} \text{ în fază cu } \underline{I} \text{)}$$

Factor de putere: $\cos \varphi = \max$

$$\text{Putere active: } P = U_R * I = R * I^2 \Leftrightarrow \underline{P} = \max$$

$$\text{Putere reactivă: } Q = U * I * \sin \varphi \Leftrightarrow \underline{Q} = 0$$

L15



$$i(t) = i_R + i_L + i_C$$

$$\underline{I} = \frac{\underline{U}}{R} + \frac{\underline{U}}{j\omega L} + \underline{U} * j\omega C$$

$$\underline{I} = \underline{U} * \underbrace{\left[\frac{1}{R} - j\left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right) \right]}_{\underline{Y}}$$

$$\underline{Y} = G - j\omega B$$

$$\underline{B} = \frac{1}{\omega L} - \omega C$$

$$G = \frac{1}{R}$$

Condiție:

La rezonanță:

$$\boxed{B = 0} \Leftrightarrow \boxed{\frac{1}{\omega L} = \omega C}$$

Consecințe:

$$\left. \begin{array}{l} Y = |\underline{Y}| = \sqrt{G^2 + B^2} \\ \text{Dar } B = 0 \text{ (} Y = G \text{)} \end{array} \right\} \underline{G} = \min \Leftrightarrow \underline{Y} = \min \Leftrightarrow \underline{Z} = \max$$

$$\underline{I} = |\underline{Y}| * |\underline{U}| \Leftrightarrow \underline{I} = \min$$

$$\text{Defazajul : } \varphi = \arctg \frac{R}{X} \Leftrightarrow \varphi = 0 \text{ (} \underline{U} \text{ în fază cu } \underline{I} \text{)}$$

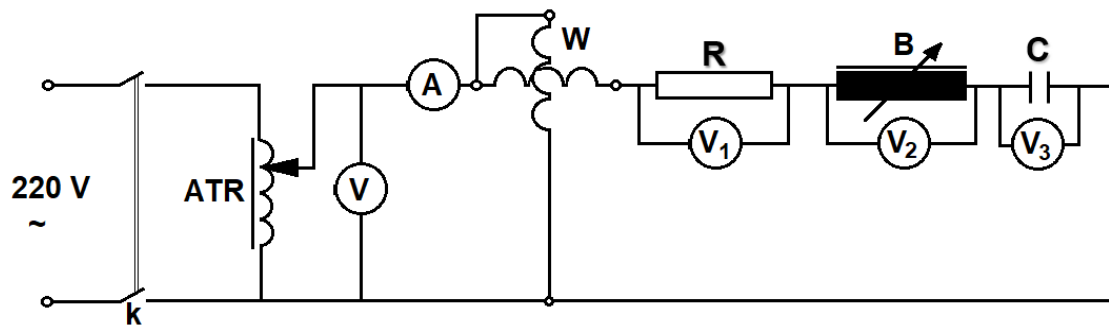
Factor de putere: $\cos \varphi = \max$

$$\text{Putere active: } P = U_R * I = R * I^2 \Leftrightarrow \underline{P} = \min$$

$$\text{Putere reactivă: } Q = U * I * \sin \varphi \Leftrightarrow \underline{Q} = 0$$

Schema de montaj

Alimentare A.T. 50[V]
f=50[Hz]



Aparatura utilizată va fi:

k – întrerupător bipolar;

AT – autotransformator 0-250V, 8 A;

A – ampermetru de curent alternativ [A];

V, V1, V2, V3 – voltmetre de curent alternativ;

W – wattmetru 60V, 5A;

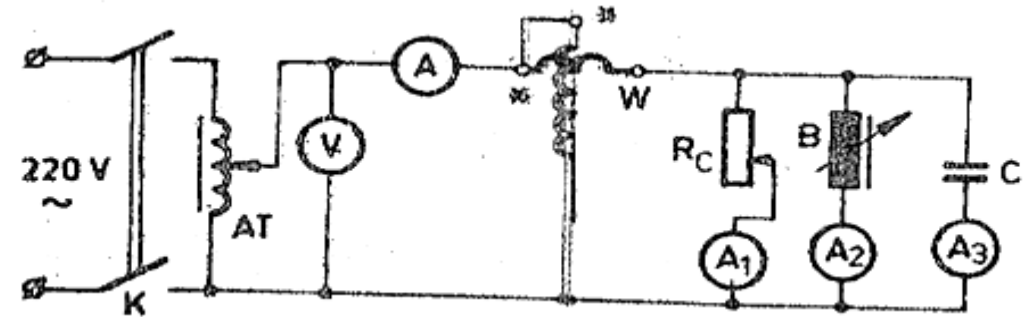
R – reostat cu cursor, 30Ω, 5A;

B – bobină de inductivitate variabilă (0,05...0.15H); 5A;

C – condensator 100μF, 400V.

L15

Alimentare A.T. 50[V]
f=50[Hz]



Aparatura utilizată va fi:

k – întrerupător bipolar;

AT – autotransformator 0-250V, 8 A;

A, A1, A2, A3 – ampermetre de curent alternativ [A];

V – voltmetru de curent alternativ;

W – wattmetru 120V, 1A;

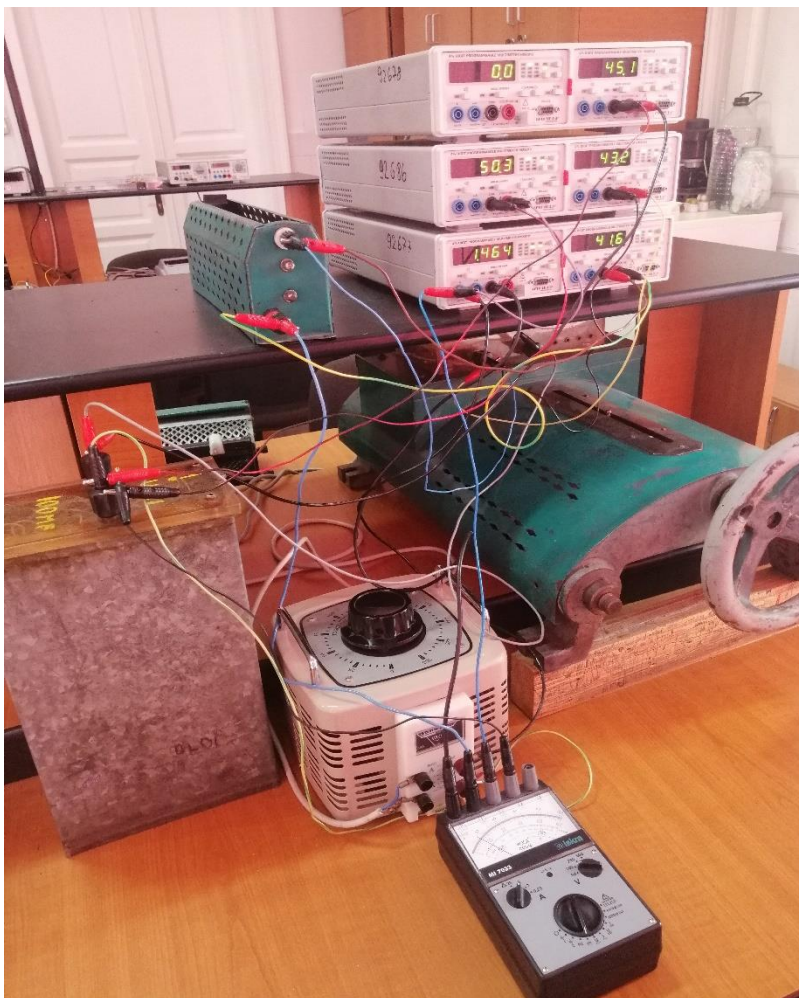
R – reostat cu cursor, 160Ω, 2A;

B – bobină de inductivitate variabilă (0,2...0,55H);

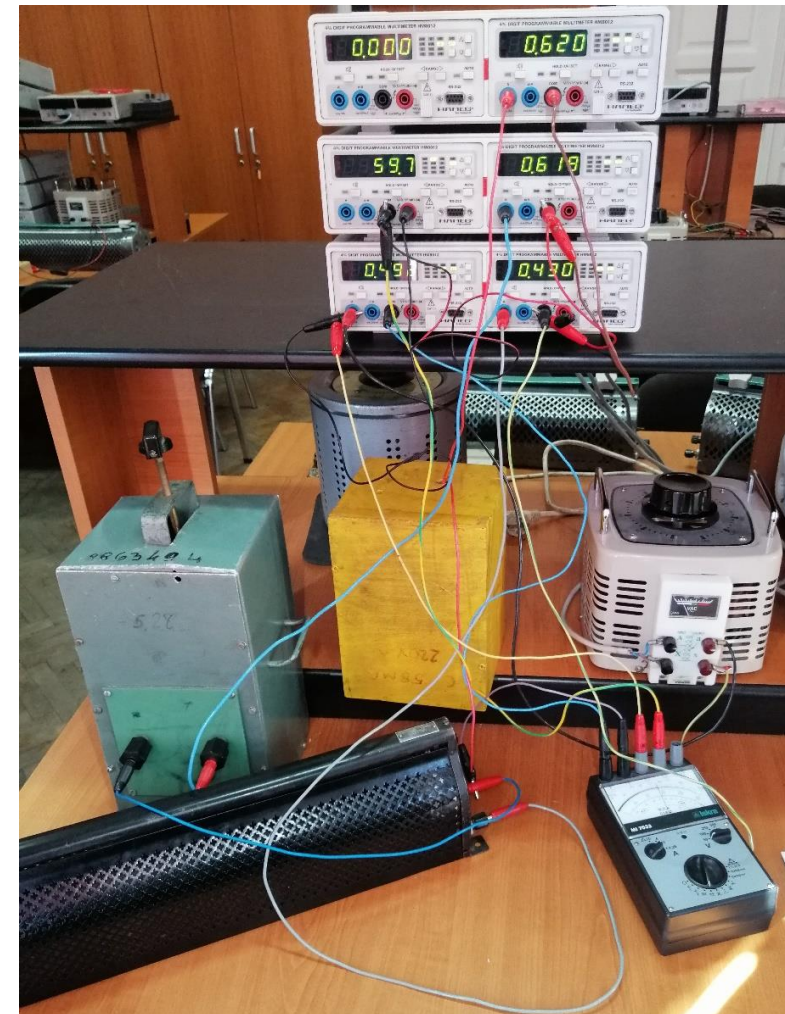
C – condensator 32μF, 400V.

Schema de montaj

L14



L15



Tabelul 2 – Mărimile circuitului R, L, C paralel care vor fi calculate

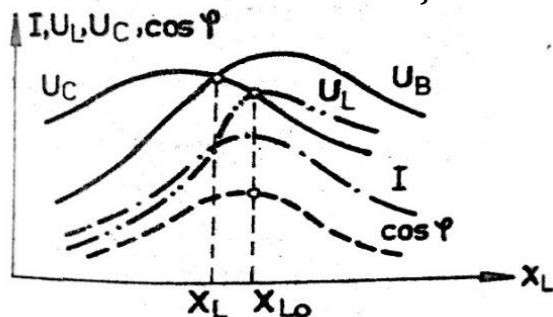
[illegible]

Rezultate experimentale

L14

Se vor trasa , curbele de variație:

- variația tensiunii pe bobină în funcție de reactanța inductivă, $U_B=f(X_L)$;
- variația tensiunii inductive în funcție de reactanța inductivă, $U_L=f(X_L)$;
- variația tensiunii pe condensator în funcție de reactanța capacitivă, $U_C=f(X_L)$;
- variația curentului total din circuit în funcție de reactanța inductivă, $I=f(X_L)$;
- variația factorului de putere în funcție de reactanța inductivă, $\cos\varphi=f(X_L)$.



L15

Se vor trasa , curbele de variație:

- variația curentului din circuit în funcție de reactanța inductivă, $I=f(X_L)$;
- variația curentului pe bobină în funcție de reactanța inductivă, $I_B=f(X_L)$;
- variația componentei reactive a curentului prin bobină în funcție de reactanța inductivă, $I_L=f(X_L)$;
- variația curentului pe condensator din circuit în funcție de reactanța inductivă, $I_C=f(X_L)$;
- variația factorului de putere în funcție de reactanța inductivă, $\cos\varphi=f(X_L)$.

