

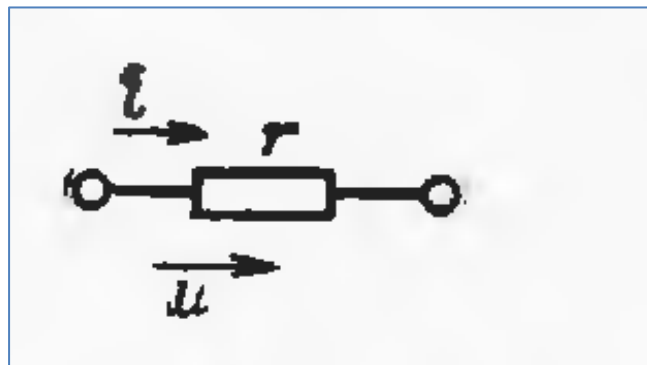
11-Tema : Elektr shinjirlarğa sinusoidal signal tásirindegi qásiyetlerin esaplaw (2-bólim)

Joba:

1. Garmonik tok.
2. Qarsılıq arqalı garmonik tok ótiwi.
3. Garmonik júzimdiń sıyımlılıq arqalı ótiwi.

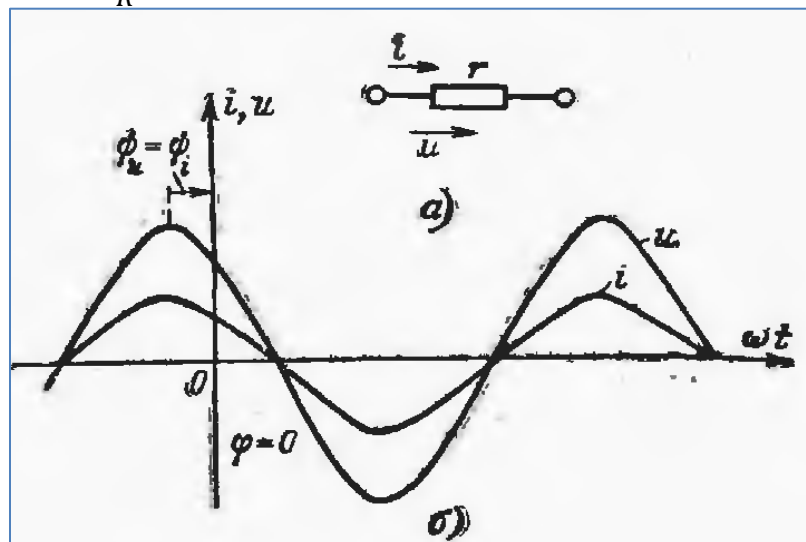
Qarsılıq arqalı garmonik tok ótiwi:

Eger qarsılıqqa kernewdi ulasak, qarsılıq arqalı tómendegi muǵdardaǵı garmonik tok ótedi:

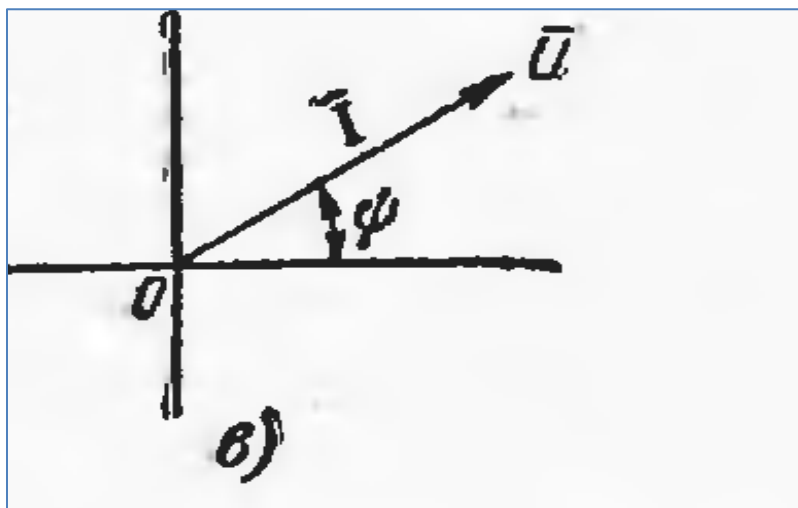


11.1.-Suwret. Garmonik tok aǵıp ótiwi .

$$I = \frac{U}{R} = U_m / r \cos(\omega t + \psi_u) = I_m \cos(\omega t + \psi_i)$$



11.2.-Sūwret. Garmonik tok aǵıp ótiwi



11.3.-Sūwret. Garmonik tok aǵıp ótiwi

Keltirilgen grafiktan sonday juwmaq qılıw múmkin, qarsılıq arqalı ótip atırǵan tok hám kernewlerdiń fazaları bir birine sáykes keledi hám bir waqıtta maksimum baháǵa erisedi. Fazalar boyınsha uyqas penenkelgen tok hám kernew birdey belgine iye boladı (mumsbat yamasa kerı).

Bul xalatda fazalar boyınsha jılısıw nolǵa teń, yaǵnıy :

$$\varphi = \psi_u + \psi_i = 0$$

Qarsılıq arqalı tok hám kernew qoralı qoylar eken Om nızamı tómendegi kóriniste boladı :

$$U_m = rI_m ; \quad I = R_i ;$$

Ótkezgishlik $g=1/r$ arqalı ańlatpalasaq tómendegi ańlatpanı alamız :

$$I_m = gU_m ; \quad I = gU ;$$

Quwatlılıqtıń bir dáwir ishindegi ortasha ma`nisi aktiv quwatlılıq dep ataladı.

$$P = 1/T \int_0^T [p_r dt] ;$$

$$P = UI = rI^2 ;$$

Ótkeriwshiniń qarsılıǵı ózgeriwshen júzimde turaqlı júzimdagıǵa qaraǵanda kóbirek boladı (sırtqı tásinler áqibetinde).

Ózgeriwshen júzim degi ótkeriwshiniń qarsılıǵı aktiv qarsılıq dep ataladı.

Induktivlik arqalı garmonik tok ótiwi;

Induktivlik arqalı tómendegi garmonik tok ótip atırǵan bolsın :

$$I = I_m \cos(\omega t + \psi) ;$$

Elektr jurgiziwshi kúsh tómendegishe ańlatpalanadı :

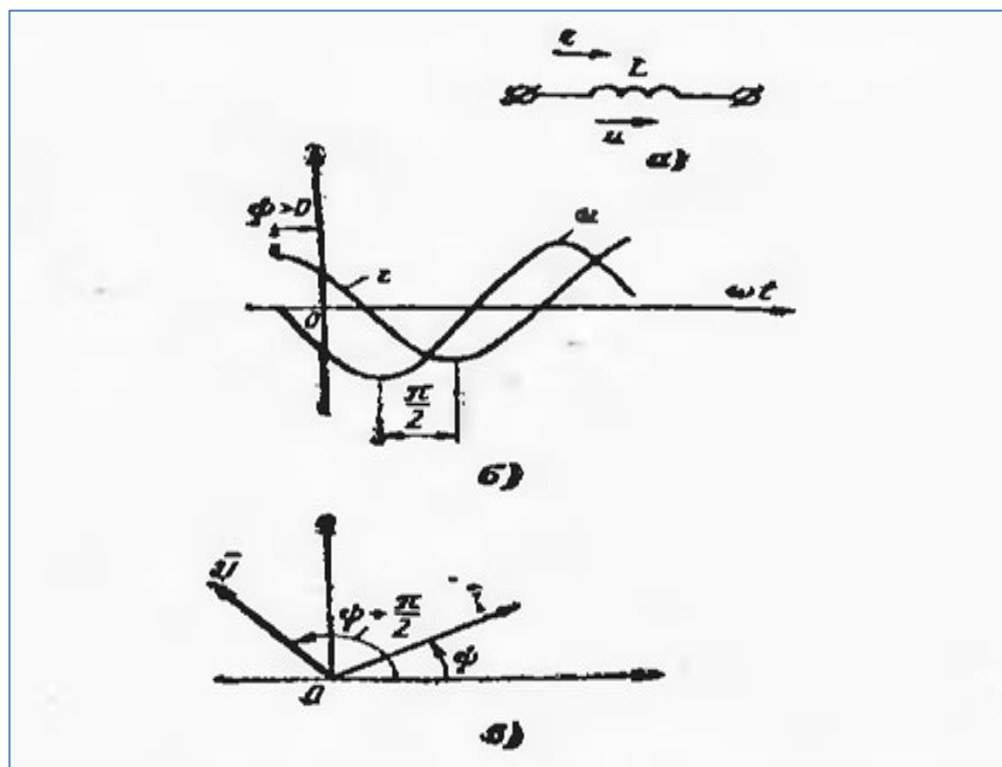
$$E_L = -L \frac{di}{dt} = \omega L I_m \sin(\omega t + \psi) = -U_m \cos(\omega t + \psi + \pi/2) ;$$

Induktivlikdagi kernew tómendegishe ańlatpalanadı :

$$U_L = -e_L = U_m \cos(\omega t + \psi + \pi/2) ;$$

Alınǵan formuladan sonday juwmaq qılıw múmkin: induktivlikdagi kernew múyesh muǵdarında tokdan ilgerilep ketmekte.

$$\Phi = \varphi_U - \varphi_I = \pi/2 ;$$



11.4.-sūwret. induktivliktegi kúshleniw $\frac{\pi}{2}$ múyesh astında tokdan ilgerilep ketiwi

Bul xal ushın Om nızamı tómendegishe anıqlanadı :

$$U_m = \omega L I_m = x_L I_m ; \quad U = x_L I ;$$

$X_L = \omega L$ bul muğdar induktiv qarsılıq dep ataladı. Oğan teris bolğan muğdar bolsa induktiv ótkezgishlik dep ataladı.

$$B_L = 1/\omega L ;$$

Induktivlikdagi quwat muğdarı tómendegishe anıqlanadı :

$$P_L = U_i = -U \sin 2(\omega t + \psi) ;$$

Juwmaq etip sonı búydew múmkin, induktivlik arqalı garmonik tok ótkende, energiyanıń derek menen induktivlik ortasında shayqalıwı payda boladı, nátiyjede quwatlılıq nolge teń boladı.

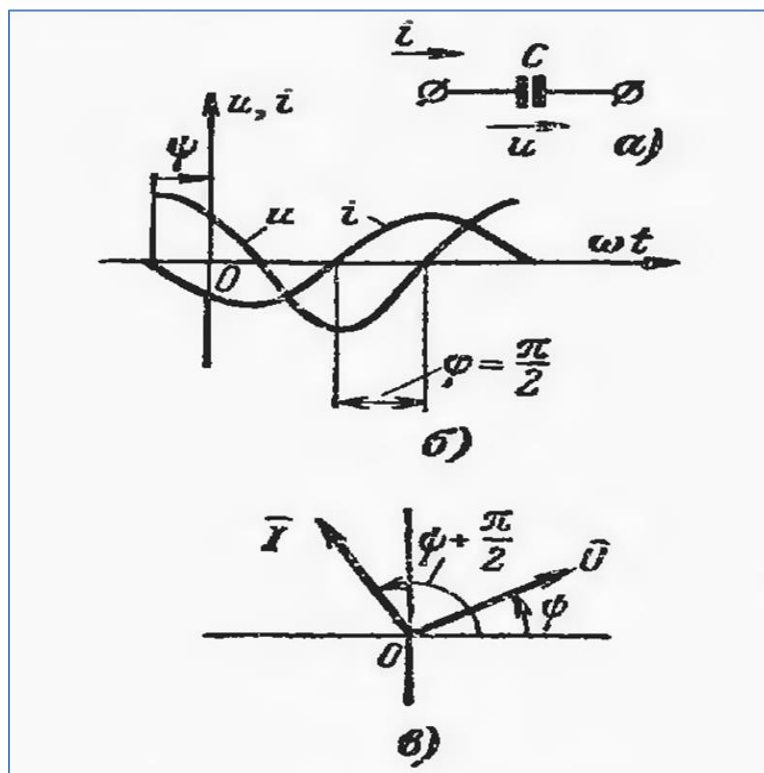
Garmonik júzimdiń sıyımlılıq arqalı ótiwi:

Sıyımlılıq arqalı kernew muğdarı tómendegishe boladı :

$$u = U_m \cos(\omega t + \varphi),$$

Garmonik tok bolsa :

$$i = C \frac{du}{dt} = -\omega C U_m (\omega t + \varphi) = I_m \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$$

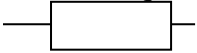

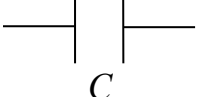


11.5.-sūwret. Garmonik toktıń sıyımlılıq arqalı ótiwi

Kondensator plastinkalarında elektr zaryadlarıń ózgeriwi kosinusoidal qaǵıydaǵa tiykarlanadı. Oń hám keri zaryadlarıń plastinkalarda jıynalısı garmonik tok muǵdarınıń ótiwine sebep boladı.

Garmonik júzimdiń muǵdarı kondensator daǵı zaryadlarıń ózgeris penentezligi

$\frac{dq}{dt}$
arqalı anıqlanadı, yaǵnıy :

Element	Ulıwmalıq kōrinisi	Garmonik halda	
		Onıy mānisleri	Anıq mānisleri
<p>Qarsılıq</p>  <p>r</p>	$u = ri$ $i = gu$	$u = rI_m \cos(\omega t + \varphi)$ $i = gU_m \cos(\omega t + \varphi)$	$U = rI$ $I = gU$
<p>Induktivlik</p>  <p>L</p>	$u = L \frac{di}{dt}$ $i = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t u dt$	$u = \omega LI_m \cos(\omega t + \varphi)$ $i = \frac{1}{\omega L} U_m \cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2})$	$U = \omega LI$ $I = \frac{1}{\omega L} U$
<p>Sıyımlılıq</p>  <p>C</p>	$u = \frac{1}{C} \int_{-\infty}^t i dt$ $i = C \frac{du}{dt}$	$u = \frac{1}{\omega C} I_m \cos(\omega t + \varphi)$ $i = \omega C U_m \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$	$U = \frac{1}{\omega C} I$ $I = \omega C U$

Qadaǵalaw ushın sorawlar

1. Qarsılıq arqalı garmonik tok ótiwi haqqında túsini berin.
2. Induktivlik arqalı garmonik tok ótiwi haqqında túsini berin.