

- 1) 非正弦周期激励分解为恒定分量和各谐波分量;
- 2) 分别计算电路在上述恒定分量和各谐波分量单独作用下的响应。

电感、电容对 k 次谐波的电抗

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{Lk} = k\omega L = kX_{L1} \\ X_{Ck} = \frac{1}{k\omega C} = \frac{1}{k} X_{C1} \end{array} \right.$$

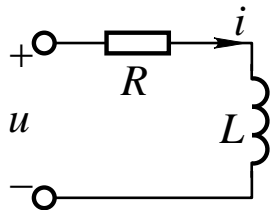
基波感抗

基波容抗

- 3) 根据叠加定理, 把恒定分量和各谐波分量的响应相量转化为瞬时表达式后进行叠加。

非正弦周期电路分析 例题

例1 一个线圈接在非正弦周期电源上，设 $R=1\Omega, \omega L=1\Omega$ ，其源电压 $u=[2\sqrt{10}+14.14\cos(\omega t)+2.83\cos(3\omega t+30^\circ)]\text{V}$ 。求线圈电流的瞬时表达式及有效值，并求电压和电流所含三次谐波百分数。



解：直流分量作用 $U_{(0)}=2\sqrt{10}\text{V}$ $I_{(0)}=\frac{U_{(0)}}{R}=2\sqrt{10}\text{A}$

基波分量作用 $\dot{U}_{(1)}=\frac{14.14}{\sqrt{2}}\angle 0^\circ=10\angle 0^\circ\text{V}$

$$\dot{I}_{(1)}=\frac{\dot{U}_{(1)}}{Z_{(1)}}=\frac{10\angle 0^\circ}{1+j\omega L}=\frac{10}{(1+j)}=(5\sqrt{2}\angle -45^\circ)\text{A}$$

3次谐波分量作用

$$\dot{U}_{(3)}=\frac{2.83}{\sqrt{2}}\angle 30^\circ\approx 2\angle 30^\circ\text{V}$$
$$\dot{I}_{(3)}=\frac{\dot{U}_{(3)}}{Z_{(3)}}=\frac{2\angle 30^\circ}{1+j3\omega L}=\frac{2\angle 30^\circ}{(1+j3)}=(0.632\angle -41.6^\circ)\text{A}$$

端口电流 $i=I_{(0)}+i_{(1)}+i_{(3)}=[2\sqrt{10}+10\cos(\omega t-45^\circ)+0.632\sqrt{2}\cos(3\omega t-41.6^\circ)]\text{A}$

非正弦周期电路分析 例题

例1 一个线圈接在非正弦周期电源上，设 $R=1\Omega, \omega L=1\Omega$ ，其源电压 $u=[2\sqrt{10}+14.14\cos(\omega t)+2.83\cos(3\omega t+30^\circ)]\text{V}$ 。求线圈电流的瞬时表达式及有效值，并求电压和电流所含三次谐波百分数。

$$i=[2\sqrt{10}+10\cos(\omega t-45^\circ)+0.632\sqrt{2}\cos(3\omega t-41.6^\circ)]\text{A}$$

电流有效值 $I=\sqrt{I_{(0)}^2+I_{(1)}^2+I_{(3)}^2}=\sqrt{(2\sqrt{10})^2+(5\sqrt{2})^2+0.632^2}\approx 9.51\text{A}$

电压有效值 $U=\sqrt{U_{(0)}^2+U_{(1)}^2+U_{(3)}^2}=\sqrt{(2\sqrt{10})^2+10^2+2^2}=12\text{V}$

电流*i*所含三次谐波百分数 $\frac{I_{(3)}}{I}\times 100\% = \frac{0.632}{9.51}\times 100\% = 6.65\%$

电压*u*所含三次谐波百分数 $\frac{U_{(3)}}{U}\times 100\% = \frac{2}{12}\times 100\% = 16.67\%$