

电路原理第八章

非正弦周期电流和电压得有效值（平均功率）

周期电流、电压的有效值

平均功率

功率因数

应该判断是否发生谐振

总结

步骤

非正弦周期电压

非正弦周期电流

线性电路对周期性激励的稳态响应

产生非正弦周期电流的原因

周期函数的傅里叶级数展开式

- 1.激励本身为非正弦周期函数
- 2.几个不同频率的正弦激励作用于同一线性电路
- 3.单一频的正弦激励作用于非线性电路

傅里叶级数展开式

$$\frac{a_0}{2} = \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) dt$$
$$a_n = \frac{2}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) \cos n\omega_1 t dt$$
$$b_n = \frac{2}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) \sin n\omega_1 t dt$$

- 2、培训
- 3、工具、模板准备
- 4、第一个周期跟进
- 5、OKR落地复盘

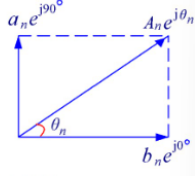
最终化简形式

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t)$$

- n=1成为基波或者一次谐波
- n不等于一时候，是n次谐波

$$a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t = A_n \sin(n\omega_1 t + \theta_n)$$
$$A_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$
$$\theta_n = \arctan \frac{a_n}{b_n}$$
$$f(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin(n\omega_1 t + \theta_n)$$

其中， $A_0 = a_0$



$$a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t = A_n \sin(n\omega_1 t + \theta_n)$$

$$A_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$
$$\theta_n = \arctan \frac{a_n}{b_n}$$

$$f(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin(n\omega_1 t + \theta_n)$$

常数项和许多不同频率的简谐分量之和

电流的有效值为

$$I = \sqrt{I_0^2 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2} I_{nm}^2}$$

$$I = \sqrt{I_0^2 + \sum_{n=1}^{\infty} I_n^2}$$

电压的有效值为

$$U = \sqrt{U_0^2 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2} U_{nm}^2}$$

$$U = \sqrt{U_0^2 + \sum_{n=1}^{\infty} U_n^2}$$

$$P = U_0 I_0 + \sum_{n=1}^{\infty} U_n I_n \cos \varphi_n = P_0 + \sum_{n=1}^{\infty} P_n$$

$$\lambda = \frac{P}{UI}$$

1.发生并联谐振时，并联相当于开路

2.发生串联谐振时，串联相当于短路

当激励函数中的直流分量单独作用时，电容相当于开路，电感相当于短路

当激励函数中的各谐波分量分别作用时，由于感抗与谐波次数成正比，容抗与谐波次数成反比，因而电路对 不同不同频率的谐波所呈现的阻抗也必然不同。

激励函数中各次谐波分别作用求得频域响应，必须变成时域响应才能进行叠加。也就是说，只能用各次谐波时域函数进行加减，而不可以用他们的相量进行加减

1.将周期激励分解为傅里叶级数

2.根据叠加定理，分别计算激励的直流分量和各次谐波分量单独作用时在电路中产生的稳态响应

3.将直流分量和各谐波激励所产生的时域响应叠加，即得线性电路对非正弦周期激励得稳态响应

$$u(t) = U_0 + \sum_{n=1}^{\infty} U_{nm} \sin(n\omega_1 t + \alpha_n)$$

非正弦周期电流

$$i(t) = I_0 + \sum_{n=1}^{\infty} I_{nm} \sin(n\omega_1 t + \beta_n)$$