

$$U_{ex} = U_m \cos \omega_0 t$$

$$\begin{aligned}
 i &= a_0 + a_1 U_{\max} \cos \omega_0 t + a_2 U_{\max}^2 \cos^2 \omega_0 t + \dots = \\
 &= \left| \begin{aligned} \cos^2 \omega_0 t &= 0.5 + 0.5 \cos 2\omega_0 t \\ \cos^3 \omega_0 t &= \frac{3}{4} \cos \omega_0 t + \frac{1}{4} \cos 3\omega_0 t \\ 2 \cos \alpha \cos \beta &= \cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta) \end{aligned} \right| = a_0 + a_1 U_{\max} \cos \omega_0 t + \\
 &+ \frac{a_2 U_{\max}^2}{2} + \frac{a_2 U_{\max}^2}{2} \cos 2\omega_0 t + \frac{3a_3 U_{\max}^3}{4} \cos \omega_0 t + \frac{a_3 U_{\max}^3}{4} \cos 3\omega_0 t = \\
 &= \underbrace{\left(a_0 + \frac{a_2 U_{\max}^2}{2} \right)}_{I_0} + \underbrace{\left(a_1 U_{\max} + \frac{3}{4} a_3 U_{\max}^3 \right)}_{I_1} \cos \omega_0 t + \underbrace{\frac{a_2 U_{\max}^2}{2}}_{I_2} \cos 2\omega_0 t + \\
 &+ \underbrace{\frac{a_3 U_{\max}^3}{4}}_{I_3} \cos 3\omega_0 t
 \end{aligned}$$

Очевидно, что спектральные диаграммы входного напряжения и выходного тока будут аналогичны построенным выше на рис.2.8 и 2.9.

Рассмотрим бигармоническое воздействие.

В этом случае входное напряжение равно сумме двух гармонических колебаний с разными частотами ω_1 и ω_2 :

$$U_{ex} = U_{\max} \cos \omega_1 t + V_{\max} \cos \omega_2 t \quad (2.8)$$

Подставим U_{ex} в полином:

$$\begin{aligned}
 i &= a_0 + a_1 U + a_2 U^2 = a_0 + a_1 U_{\max} \cos \omega_1 t + a_1 V_{\max} \cos \omega_2 t + \\
 &+ a_2 (U_{\max} \cos \omega_1 t + V_{\max} \cos \omega_2 t)^2 = a_0 + a_1 U_{\max} \cos \omega_1 t + a_1 V_{\max} \cos \omega_2 t + \\
 &+ \frac{a_2 U_{\max}^2}{2} + \frac{a_2 U_{\max}^2}{2} \cos 2\omega_1 t + \frac{a_2 V_{\max}^2}{2} + \frac{a_2 V_{\max}^2}{2} \cos 2\omega_2 t + \\
 &+ a_2 U_{\max} V_{\max} [\cos(\omega_1 + \omega_2)t + \cos(\omega_1 - \omega_2)t]
 \end{aligned}$$

В квадратных скобках стоят колебания комбинационных частот.

Общая формула для вычисления комбинационных частот:

$$n\omega_1 \pm m\omega_2 \quad (2.9)$$

В соответствии с выражением для входного напряжения построим спектр: