

8.1. Избирательные усилители

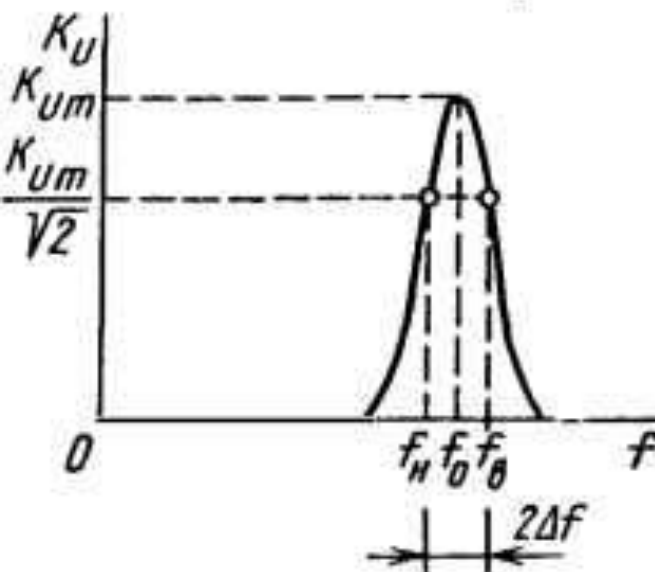


Рис. 8.1. Амплитудночастотная характеристика избирательных усилителей.

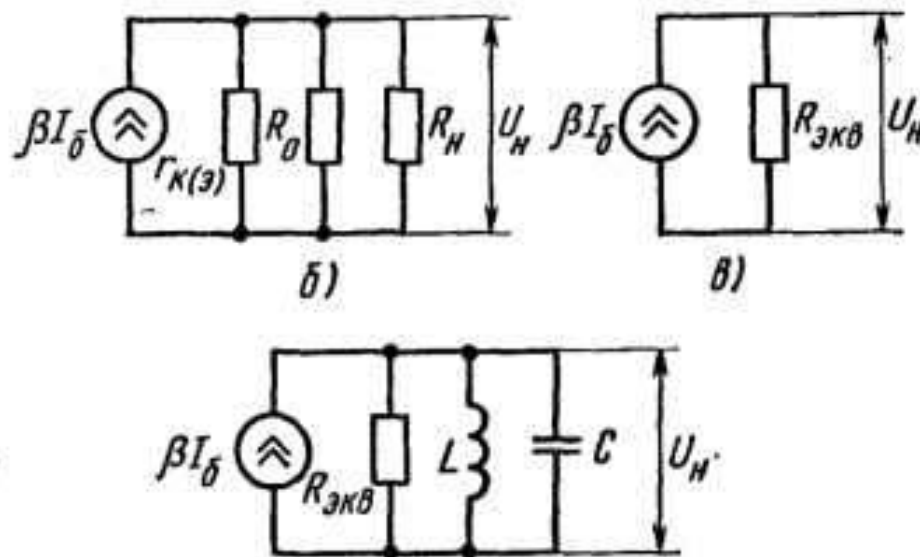
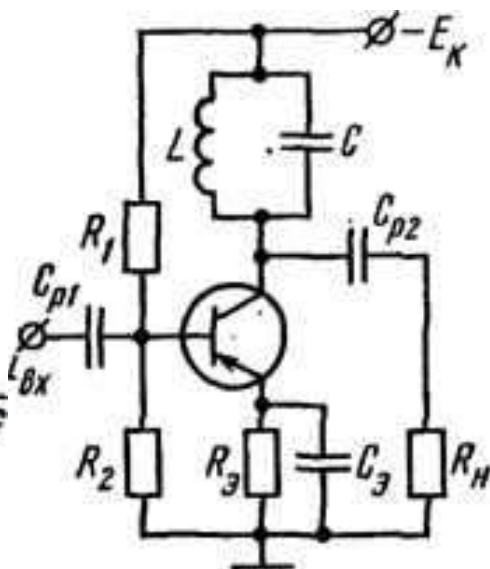


Рис. 8.2. Схема резонансного усилителя (а), его схемы замещения на резонансной частоте (б, в) и частоте, близкой к резонансной (г).

$$2\Delta f = f_B - f_H \quad K_{Um} / \sqrt{2} \quad (f_B / f_H) = 1,001 \div 1,1 \quad Q = \frac{f_0}{2\Delta f} \quad (8.1) \quad f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$R_0 = \frac{Z_c^2}{r}, (8.2) \quad Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad Q = \frac{Z_c}{r} = \frac{R_0}{Z_c} \quad (8.3) \quad R_{\text{Экв}} = R_0 \parallel r_{\text{к(э)}} \parallel R_H \quad Q_{\text{к.Экв}} = \frac{R_{\text{Экв}}}{Z_c} \cdot (8.4) \quad f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$Z = \frac{1}{j\omega C} \parallel \omega L \parallel R_{\text{Экв}} \quad (8.5) \quad Z = \frac{R_{\text{Экв}}}{1 + jQ_{\text{к.Экв}} \left(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)} \cdot (8.6) \quad \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} = \frac{f^2 - f_0^2}{f_0 f} = \frac{(f - f_0)(f + f_0)}{f_0 f} \cdot (8.7)$$

$$\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \approx \frac{2\Delta f f_0}{f_0^2} = \frac{2\Delta f}{f_0} \quad (8.8) \quad Z = \frac{R_{\text{ЭКВ}}}{1 + jQ_{\text{К.ЭКВ}} \cdot \frac{2\Delta f}{f_0}} \quad |Z| = \frac{R_{\text{ЭКВ}}}{\sqrt{1 + \left(Q_{\text{К.ЭКВ}} \cdot \frac{2\Delta f}{f_0}\right)^2}} \quad (8.9) \quad Q_{\text{К.ЭКВ}} = \frac{f_0}{2\Delta f} \cdot \frac{2}{(8.10)}$$

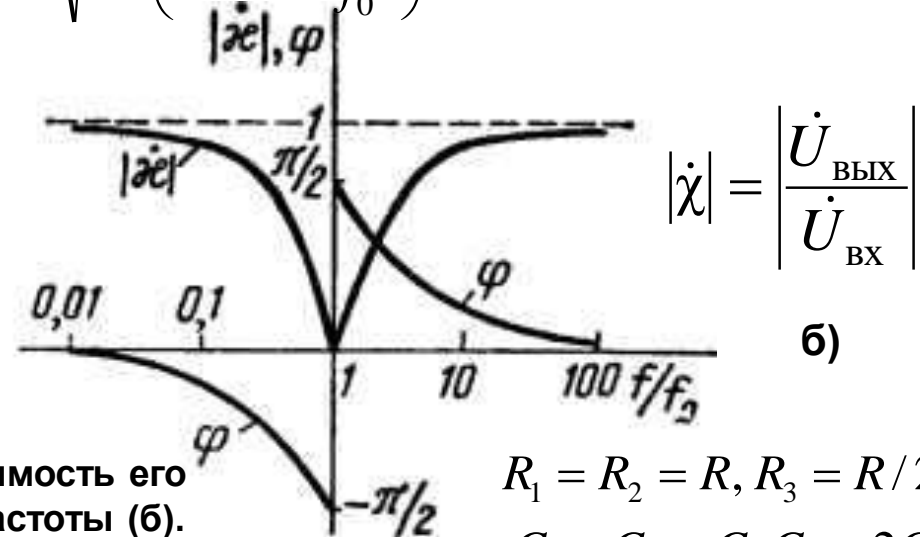
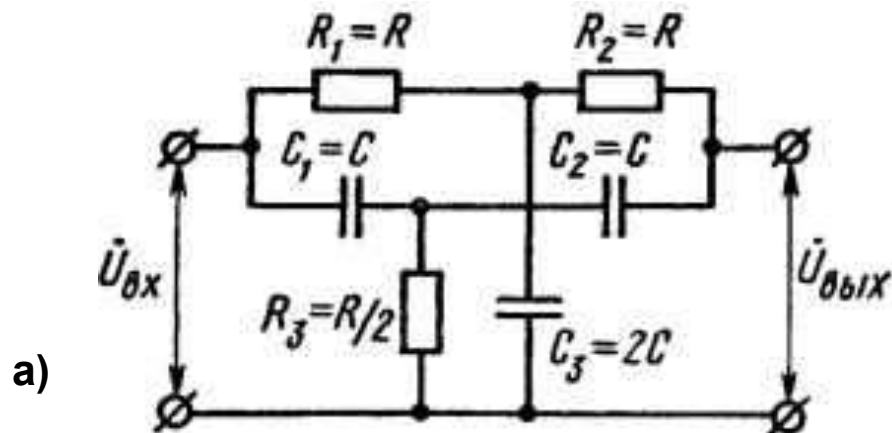


Рис. 8.3. Схема двойного Т-образного моста (а), зависимость его коэффициента передачи и угла фазового сдвига от частоты (б).

$$R_1 = R_2 = R, R_3 = R/2, C_1 = C_2 = C, C_3 = 2C$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot RC} \quad (8.11)$$

$$\text{При } f \neq f_0 \quad |\dot{\chi}| \rightarrow 1$$

$$\text{При } f = f_0 \quad |\dot{\chi}| \rightarrow 0$$

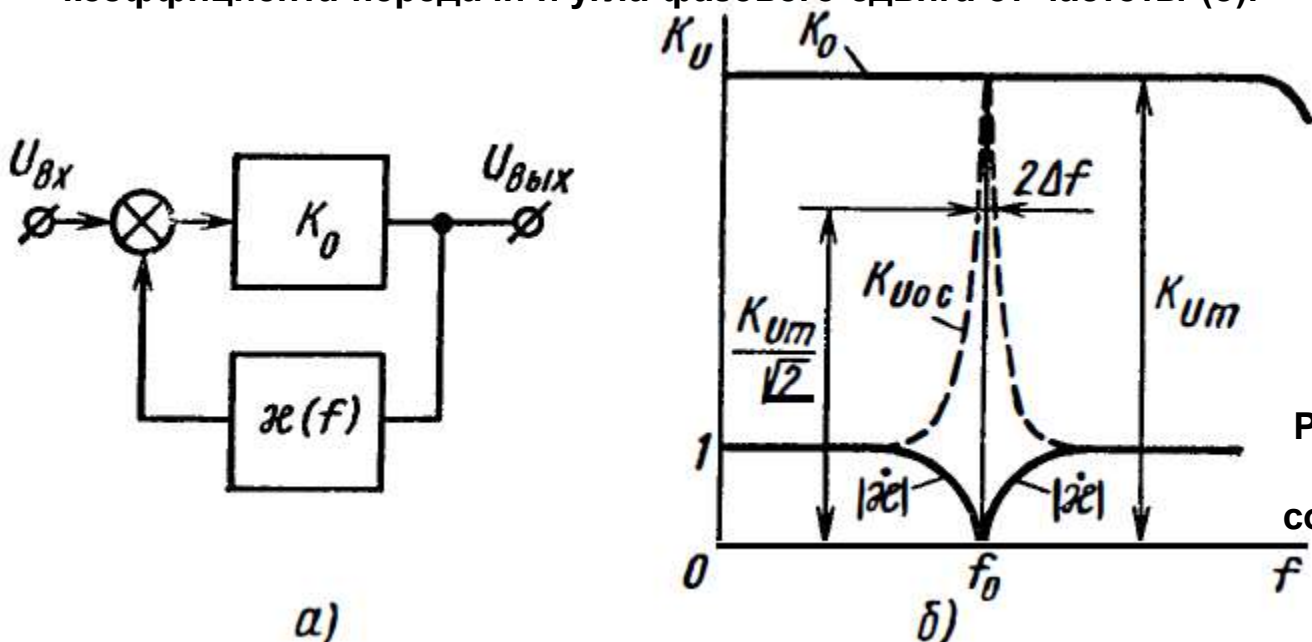


Рис. 8.4. Структурная схема включения двойного Т-образного моста для создания избирательного усилителя (а), частотная характеристика избирательного усилителя (б).

8.2. Генераторы синусоидальных колебаний

8.2.1. Условия генерации синусоидального сигнала

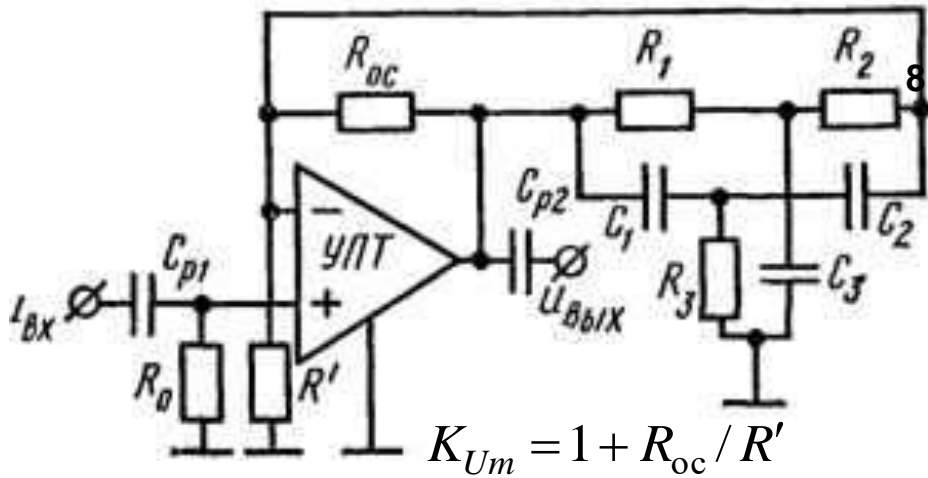


Рис. 8.5. Схема избирательного усилителя на ОУ с двойным Т-образным мостом.

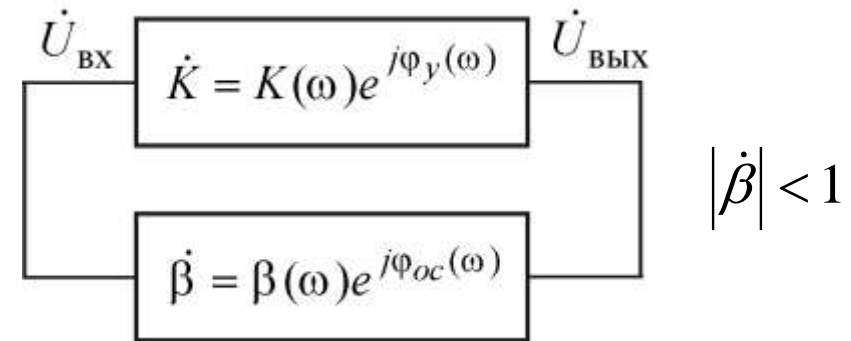
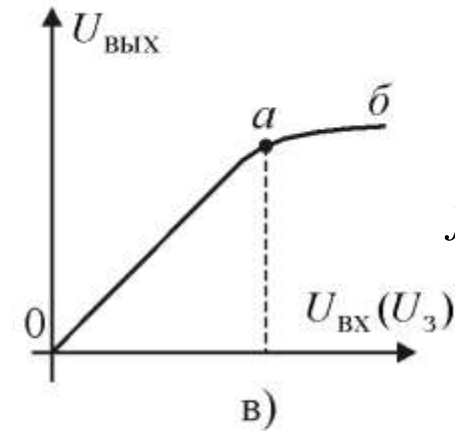
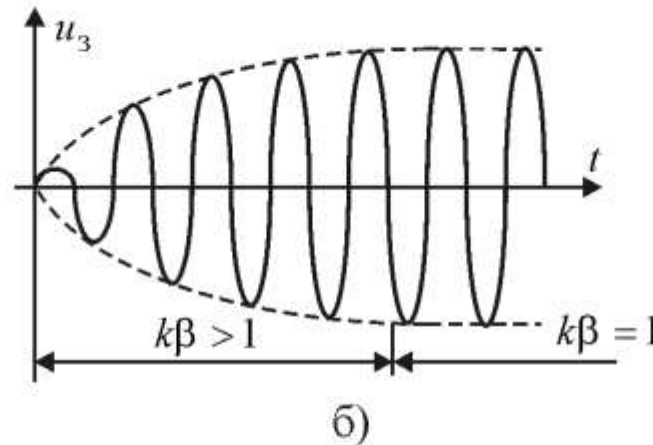
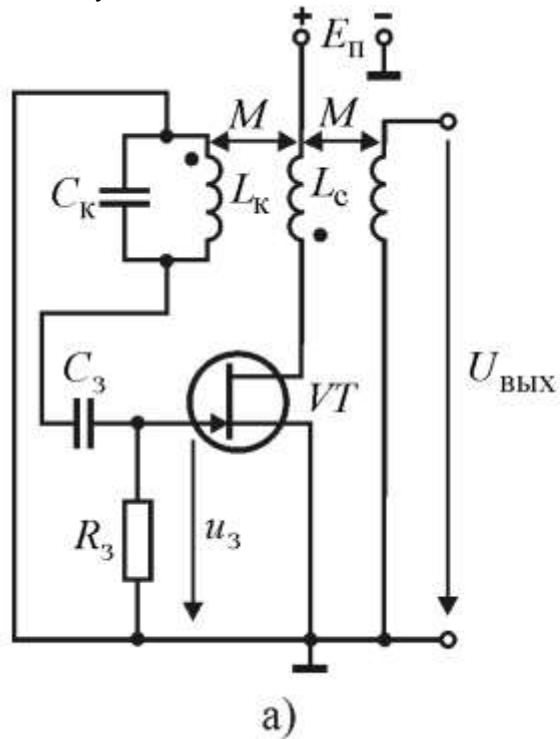


Рис. 8.6. Структурная схема генератора синусоидальных колебаний.

$$\varphi_y(\omega) + \varphi_{oc}(\omega) = 2\pi n, n = 0, 1, 3, \dots \quad (8.12) \quad K(\omega) \cdot \beta(\omega) \geq 1 \quad (8.13) \quad K(\omega_0) \cdot \beta(\omega_0) = 1 \quad (8.14)$$

8.2.2. Генератор с LC-контуром



$$f_0 \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Рис. 8.7. Автогенератор с LC-контуром.

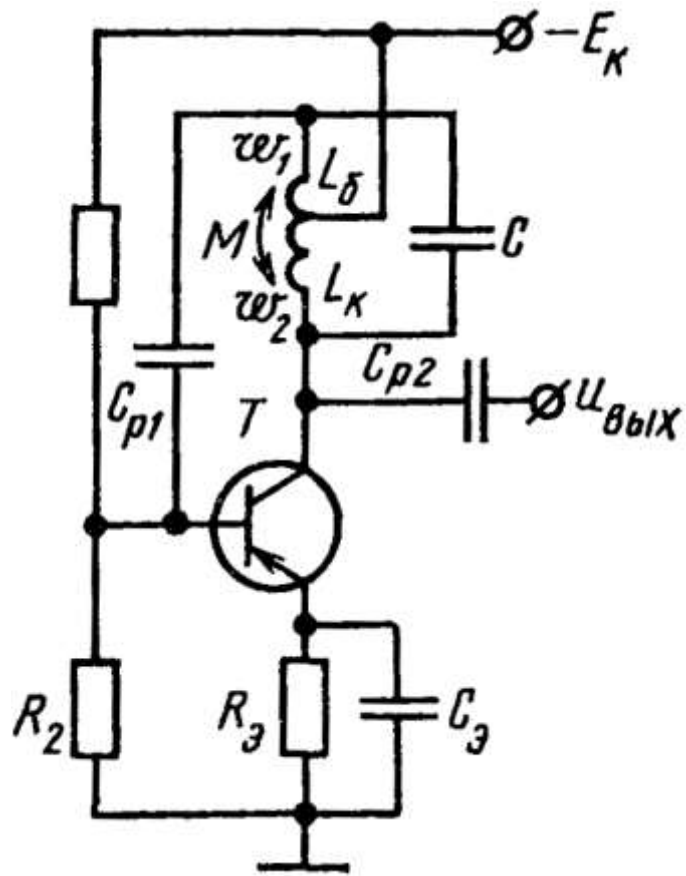


Рис. 8.8. Схема генератора с трехточечной индуктивной обратной связью.

$$C_{p1} \gg C \quad \beta \geq \sqrt{\frac{L_{\kappa}}{L_{\delta}}} = \frac{w_2}{w_1}, \quad (8.15)$$

$$f_0 \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_{\kappa} + L_{\delta})C}} \quad (8.16)$$

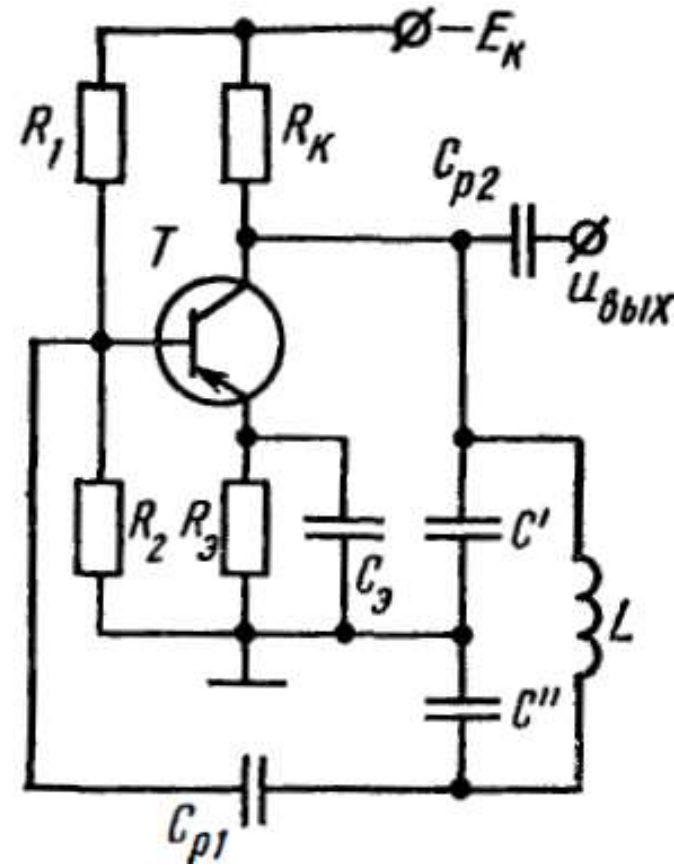


Рис. 8.9. Схема генератора с трехточечной емкостной обратной связью.

$$\delta_f = \frac{\Delta f}{f} \cdot 100\%, \quad (8.17)$$

$$\delta_f = 10^{-3} \div 10^{-5}\%$$

8.2.3. RC-автогенератор на мосте Вина

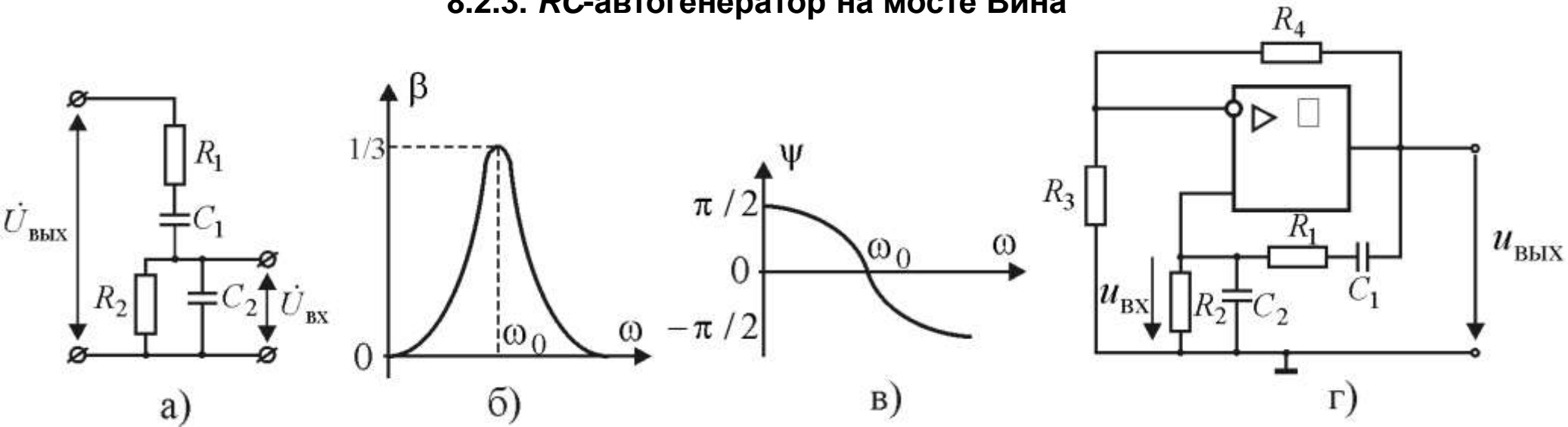


Рис. 8.10. Автогенератор на мосте Вина.

$$\dot{\beta} = \frac{\dot{U}_{\text{ВХ}}}{\dot{U}_{\text{ВЫХ}}} = \beta(\omega) \cdot e^{j\psi(\omega)}$$

$$\beta = 1/3$$

$$K_U > 3$$

$$R_4 / R_3 \geq 2$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} = \frac{1}{RC}$$

$$R_1 = R_2 = R \text{ и } C_1 = C_2 = C.$$