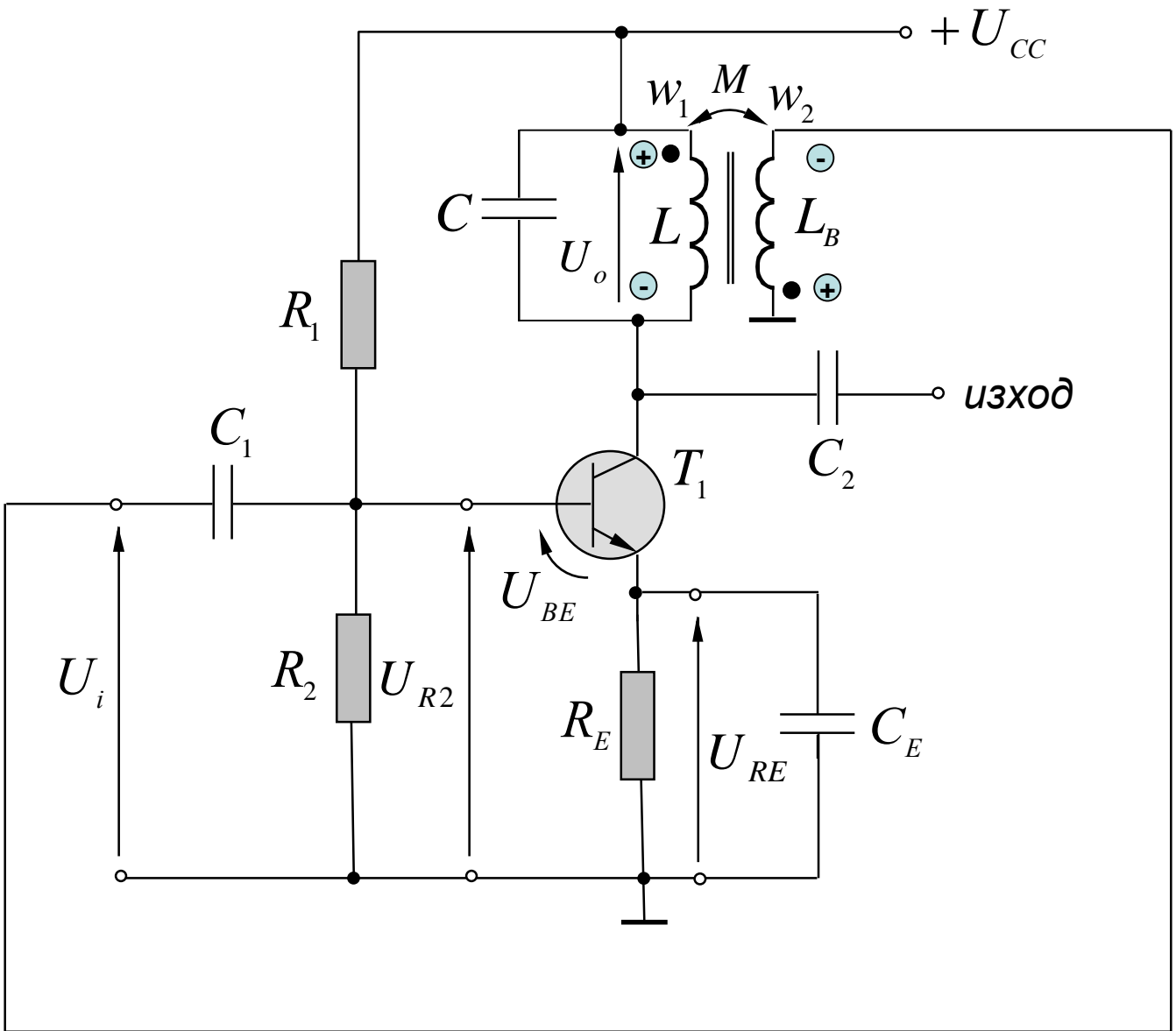


LC генератор с трансформаторна обратна връзка (схема на Майснер)

1 Електрическа схема на LC генератор на Майснер



2 Условия за самовъзбуждане

$$\dot{A}_{F(+)} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = \frac{\dot{A}}{1 - \dot{\beta}\dot{A}}$$

В схемите с положителна ОВ самовъзбуждане се получава, когато $1 - \dot{\beta}\dot{A} = 0$ или $\dot{\beta}\dot{A} = 1$ при което коефициентът на усилване $\dot{A}_{F(+)} \rightarrow \infty$.

Условия за самовъзбуждане за LC генератор на Майснер

$$\dot{A} \cdot \beta = e^{j\pi} \cdot S \cdot e^{j\varphi_s} \cdot Z_e \cdot e^{j\varphi_{ze}} \beta \cdot e^{j\varphi_\beta} = 1,$$

където

$$\dot{A} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} \approx -S \cdot Z_e \text{ - коефициент на усилване на усилвателя}$$

$$\beta \approx \frac{w_2}{w_1} \text{ - коефициент на предаване на обратната връзка}$$

w_1 - брой навивки в първичната страна на трансформатора

w_2 - брой навивки във вторичната страна

$$Z_e = \frac{1}{\frac{1}{R_{oe}} + j\omega C_{oe} + \frac{1}{j\omega L}} \text{ - Пълно съпротивление, с което се натоварва транзисторът за произволна честота.}$$

Тогава,

$$S \cdot Z_e \cdot \beta = 1 \text{ - Амплитудно условие за самовъзбуждане;}$$

$$\varphi_s + \varphi_{ze} + \varphi_\beta + \pi = 2\pi \text{ - Фазово условие за самовъзбуждане (} k = 1 \text{).}$$

$$\text{При } f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}, \quad A(f_o) = A_{max} \approx -S \times R_{oe},$$

$$\varphi_s = \varphi_{ze} = 0 \text{ и } \varphi_\beta = \pi.$$

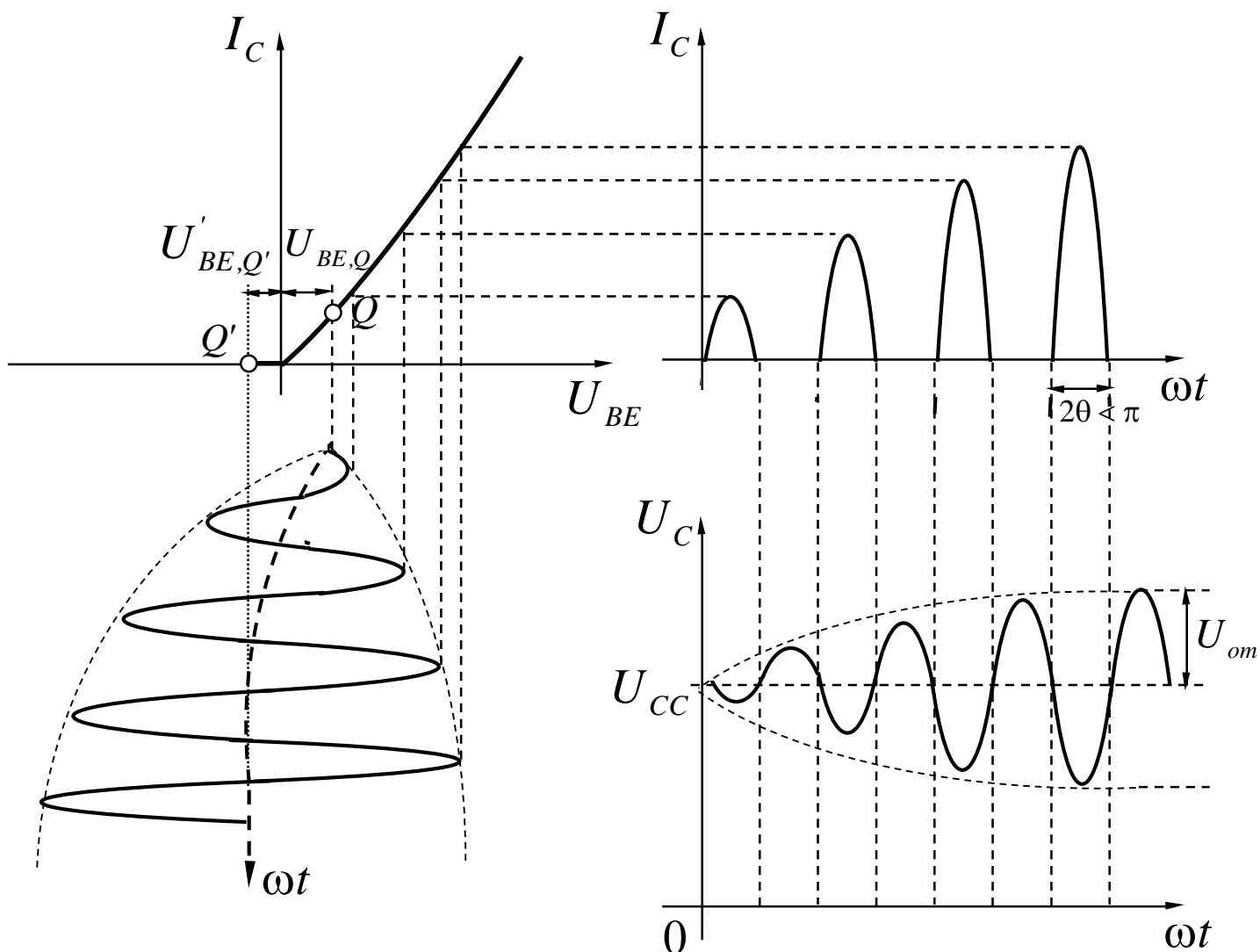
Въз основа на горните изрази при $f=f_o$ за амплитудното условие се получава:

$$S \cdot R_{oe} \cdot \beta = 1, \text{ където}$$

$$R_{oe} = r_{CE} \parallel R_{re} \stackrel{r_{CE} \gg R_{re}}{\approx} R_{re} = \frac{\rho^2}{r_L}$$

$$Q_e = \frac{R_{oe}}{\rho} \approx \frac{\rho}{r_L}.$$

3 Принцип на работа на LC генератор на Майснер



$U_{BE,Q} \approx U_{R2}$ - Напрежение на между $B - E$ на транзистора при първоначално включване на захранването; ($U_{R2} \gg U_{RE}$ - в началото на процеса на самовъзбуждане $I_{C,Q} \downarrow \downarrow$)

$U'_{BE,Q} = U_{BE,Q} - I_E R_E$ - Напрежение на между $B - E$ на транзистора при достигане на установен (стационарен) режим.

Процесът на самовъзбуждане продължава до момента, в който постъпилата енергия в затворената система е равна на изразходваната енергия в нея. Настъпва равновесно състояние ($A\beta = 1$), при което генераторът работи с постоянна по амплитуда и честота трептения, т.е. достигнал е до установен режим.

4 Предимства и недостатъци на схемата на Майснер

Предимства на схемата:

- Електронната схема е със сравнително проста структура и лесно изпълнима;
- Съществува възможност за плавно изменение на коефициента на ОВ чрез изменение на взаимното разположение на бобините L и L_B .

Недостатъци на схемата:

- Трудно се постига голям коефициент на ОВ;
- Усложнена конструкция на трансформатора при високи честоти;
- Големият входен капацитет на транзистора и паразитните монтажни капацитети лесно превръщат генератора в двукръгова схема и тогава тя се възбужда на паразитни честоти.