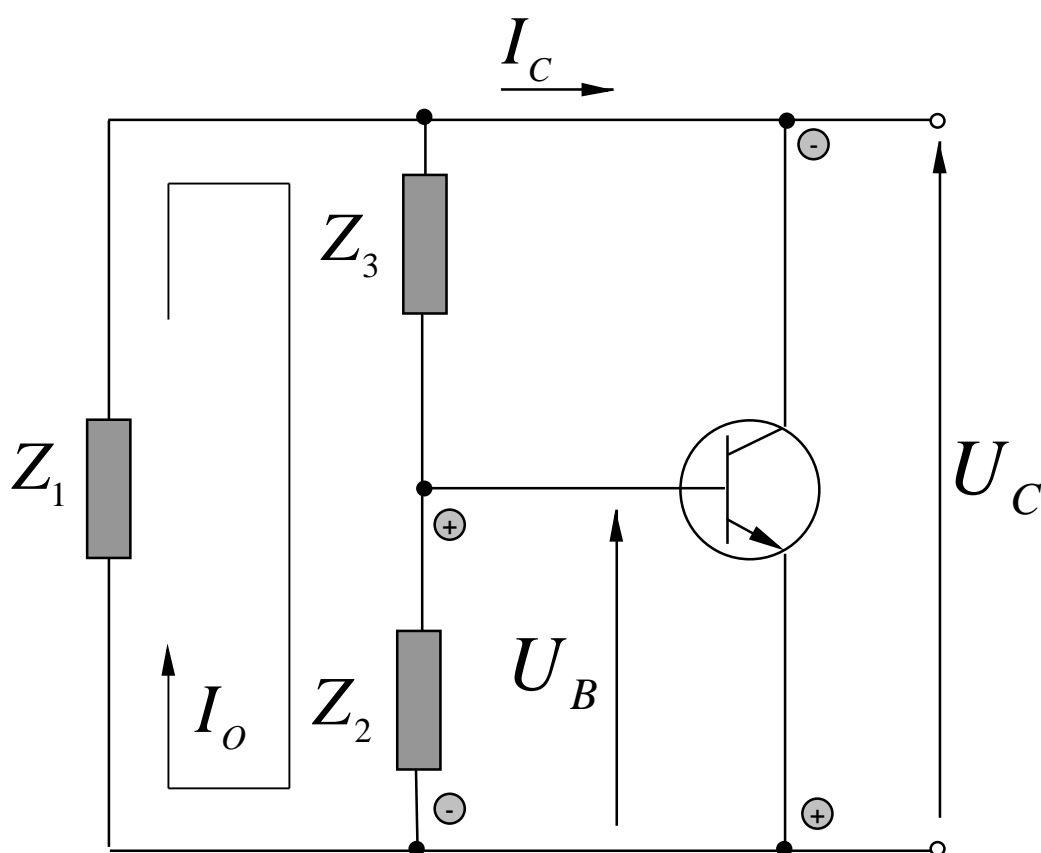


1 Обобщена триточкова схема

Триточковите LC генератори са безтрансформаторни електронни схеми, в които активният елемент се включва към три точки от избирателната система, чието комплексно съпротивление най-общо е разделено на три части: z_1 , z_2 и z_3 . При това всяка от тези части може да се представи по следния начин: $z_i = r_i + jx_i$, $i=1,2$ и 3 .



За да се осигури висока стабилност на честотата, е необходимо отделните елементи от избирателната система да имат висок качествен фактор, т.е.

$$\sum_{i=1}^3 X_i \gg \sum_{i=1}^3 r_i .$$

Обобщена триточкова схема на LC генератор

Формули за еквивалентния импеданс на избирателната система и за коефициента на обратна връзка:

$$\dot{Z}_{oe} = \frac{\dot{U}_C}{\dot{I}_C} = \frac{Z_1(Z_2 + Z_3)}{Z_1 + Z_2 + Z_3};$$

$$\dot{Z}_{oe} \approx -\frac{X_1(X_2 + X_3)}{\sum r_i + j(X_1 + X_2 + X_3)};$$

$$\dot{\beta} = \frac{\dot{U}_B}{\dot{U}_C} = \frac{Z_2}{Z_2 + Z_3} \approx \frac{X_2}{X_2 + X_3}.$$

За да се изпълни условието за самовъзбуждане е необходимо:

$$S \cdot R_{oe} \cdot \beta = 1, \quad \varphi_S = \varphi_{Ze} = 0 \quad \text{и} \quad \varphi_\beta = \pi,$$

тогава $X_1 + X_2 + X_3 = 0$ или $X_2 + X_3 = -X_1$.

При резонансната честота f_o за коефициента на обратна връзка и за еквивалентния импеданс на избирателната система се получава:

$$\dot{\beta} = -\frac{X_2}{X_1}; \quad R_{oe} = \frac{X_1^2}{r}, \quad \text{където} \quad r = r_1 + r_2 + r_3.$$

Обобщена триточкова схема на LC генератор

Формулите за коефициента на обратна връзка и еквивалентния импеданс показват, че X_1 и X_2 трябва да бъдат от един и същи вид (или индуктивни, или капацитивни съпротивления). В противен случай β няма да има реална стойност. Следователно, ако X_1 и X_2 са от един и същи вид, X_3 трябва да бъде от противоположен вид, за да е възможно изпълнението на равенството:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 0 .$$

В зависимост от вида на X_1 и X_2 са възможни изпълнения на два основни типа генератори:

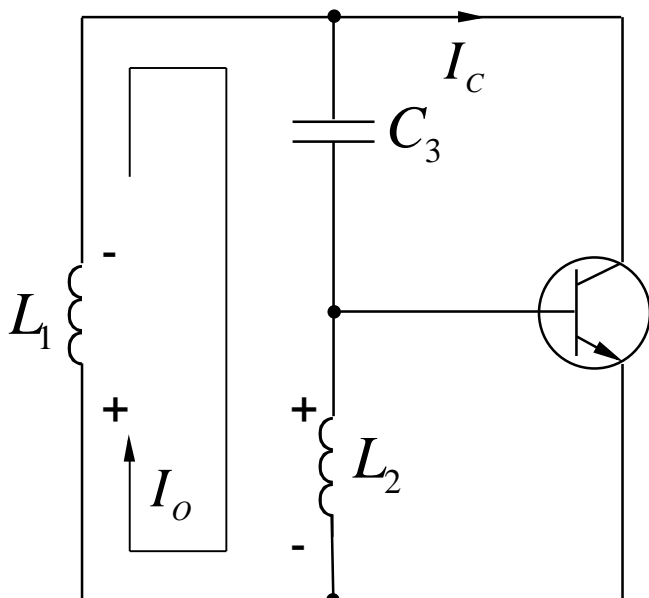
- Индуктивна триточкова схема (схема на Хартли);
- Капацитивна триточкова схема (схема на Колпитц);

2 Триточкова схема с индуктивна обратна връзка (схема на Хартли)

$X_1 > 0$ и $X_2 > 0$ - индуктивен характер;

$X_3 < 0$ - капацитивен характер

$$X_1 = \omega L_1 ; \quad X_2 = \omega L_2 ; \quad X_3 = -\frac{1}{\omega C_3}$$



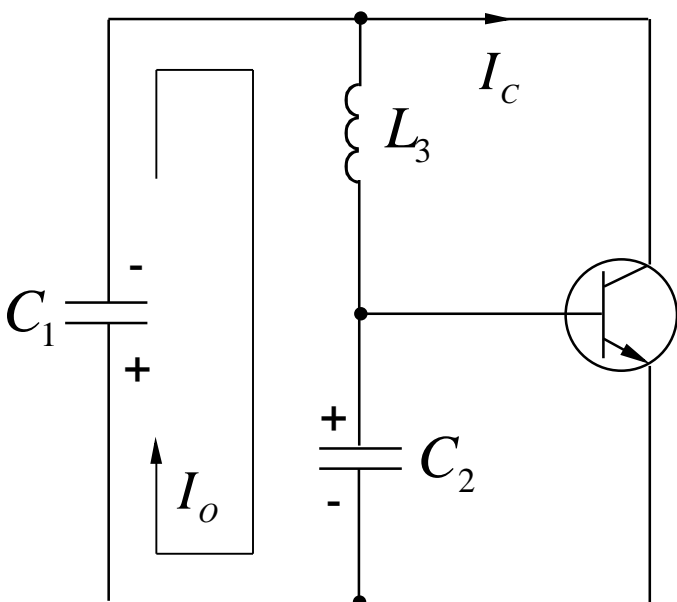
$$|\dot{\beta}| = \beta = \frac{L_2}{L_1} \quad \text{- коефициент на предаване на ОВ}$$

3 Трточкова схема с капацитивна обратна връзка (схема на Колпитц)

$X_1 < 0$ и $X_2 < 0$ - капацитивен характер

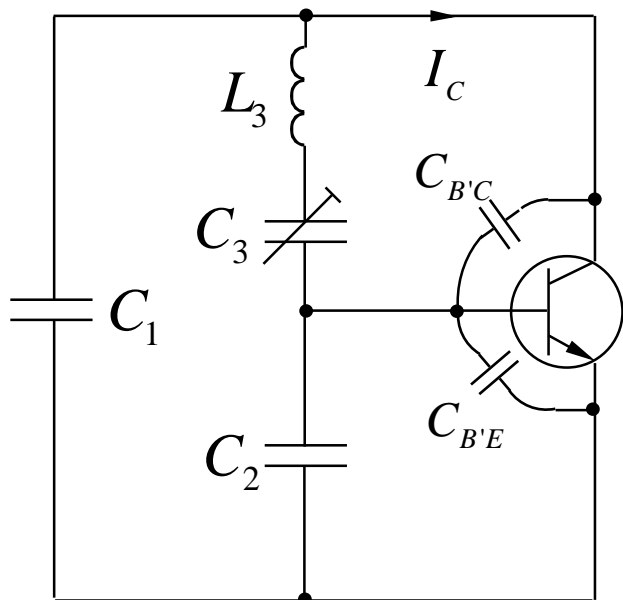
$X_3 > 0$ - индуктивен характер;

$$X_1 = -\frac{1}{\omega C_1}; \quad X_2 = -\frac{1}{\omega C_2}; \quad X_3 = \omega L_3$$



$$\beta = \frac{C_1}{C_2} \quad \text{- коэффициент на предаване на ОБ}$$

4 Схема на Кларк



$$\beta = \frac{C_1}{C_2} \quad \text{- коэффициент на предаване на ОБ}$$

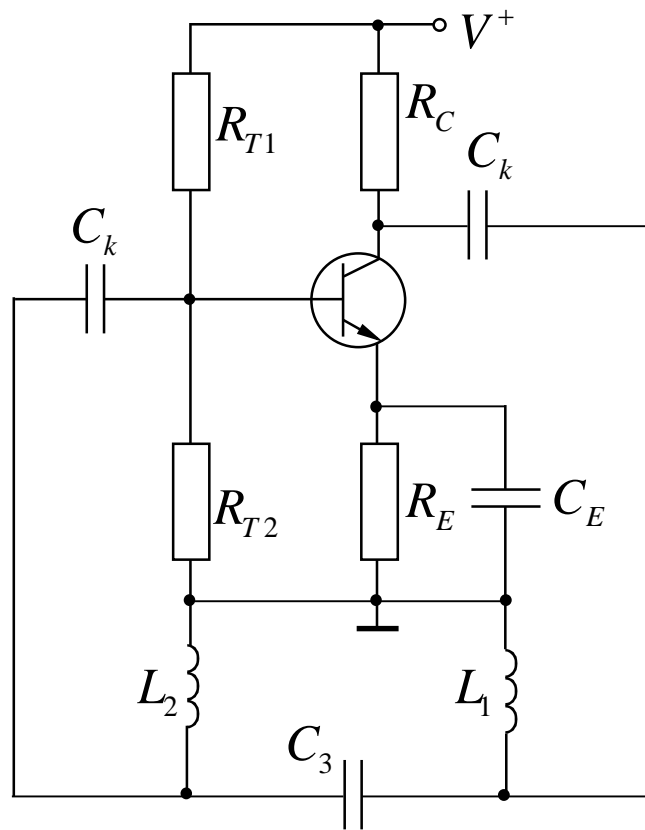
за $C_1, C_2 \gg C_3$

$$C_e = \frac{1}{\frac{1}{C_1 + C_{B'C}} + \frac{1}{C_2 + C_{B'E}} + \frac{1}{C_3}} \approx C_3$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_e L_3}} \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{C_3 L_3}}$$

5 Приложни схеми на триточкови LC генератори

- Схема на Хартли при включване на транзистора с общ емитер



$$\beta = \frac{L_2}{L_1}$$

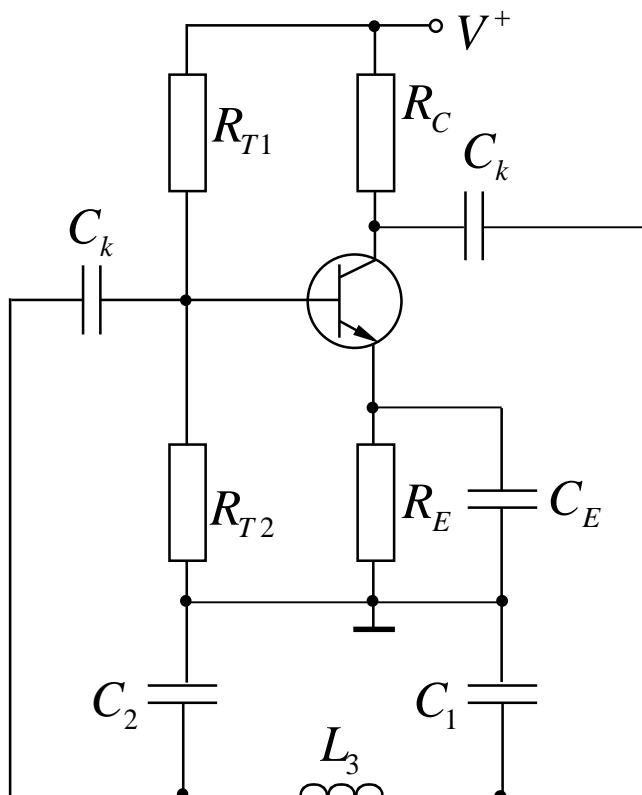
$$L_e = L_1 + L_2$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_e C_3}}$$

$$R'_{oe} = R_{oe} \parallel R_C$$

$$Q_e = \frac{R'_{oe}}{\rho}$$

- Схема на Колпитц при включване на транзистора с общ емитер



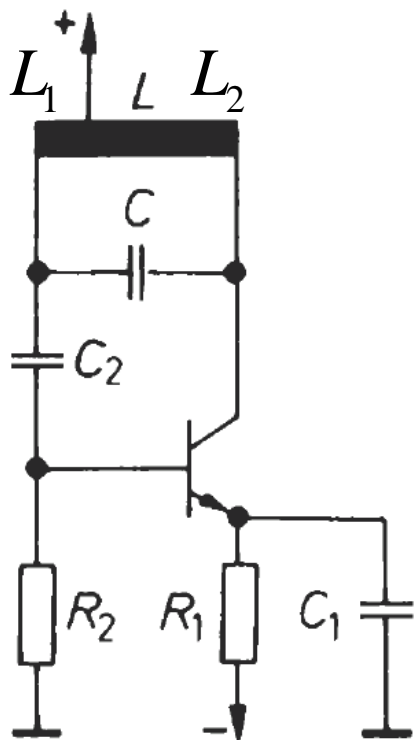
$$\beta = \frac{C_1}{C_2}$$

$$C_e = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_e L_3}}$$

Приложни схеми на триточкови LC генератори с двуполярно захранване

- Схема на Хартли при включване на транзистора с общ емитер

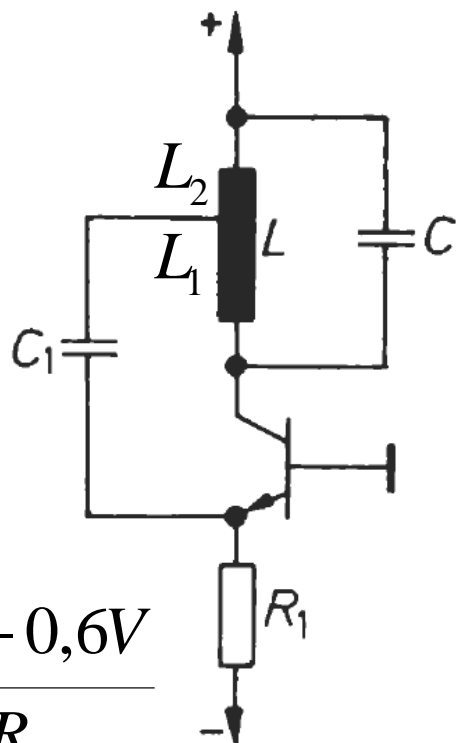


$$L = L_1 + L_2$$

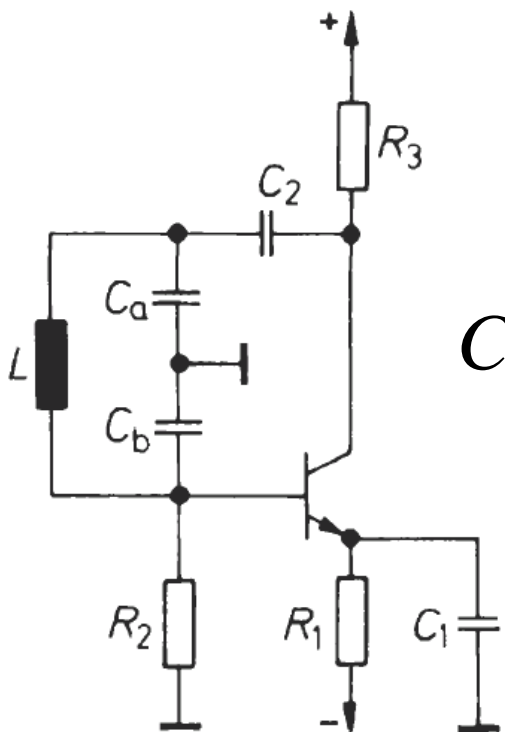
$$\beta = \frac{L_2}{L_1}$$

$$I_C = \frac{|V^-| - 0,6V}{R_1}$$

- Схема на Хартли при включване на транзистора с обща база



- Схема на Колпитц при включване на транзистора с общ емитер



$$C_e = \frac{C_a C_b}{C_a + C_b}$$

$$\beta = \frac{C_a}{C_b}$$

- Схема на Колпитц при включване на транзистора с обща база

