

## OSCILATORARE RC-2

### OSCILATOR RC - REȚEA WIEN CU TRANSFER ÎN CURENT.

Pentru oscilatorul din fig. 1 se cunoaște:

$$Q_{1,2,3} \begin{cases} |V_{BE}| \approx 0,6V \\ \beta_F = \beta_0 = \beta = 200 \end{cases}$$

$$I_Z \begin{cases} V_Z = 3,6V \\ I_{Z,min} = 2mA \\ R_Z \approx 0,2 \end{cases}$$

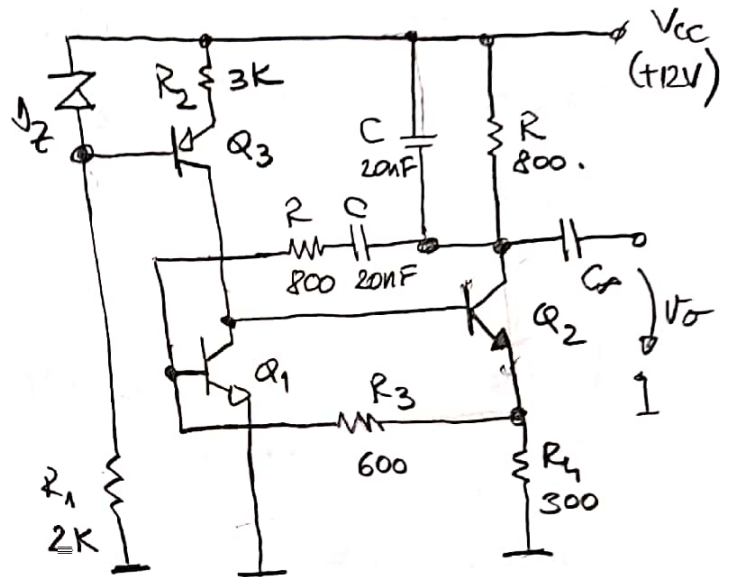


Fig. 1

Cumite:

- 1) Să se arate că circuitul din fig. 1 este în măsură să producă oscilații sinusoidale;
- 2) Să se calculeze frecvența de oscilație,  $f_0$ ;
- 3) Să se înlocuiască  $R_3$  sau  $R_4$  cu un termistor și să se precizeze tipul acțiunii a.ș. în fața perturbărilor sau stabilizării oscilațiilor.

1. Analiza de c.c. - p.s.f.

P.p.  $I_Z$  în stabilizare  $\Rightarrow V_Z = 3,6V$

$Q_{1-3}$  RAN  $\Rightarrow |V_{BE}| \approx 0,6V$ ;  $I_C = \beta \cdot I_B$ .

$$I_{C3} = \frac{V_Z - V_{BE3}}{R_2} = \frac{3,6V - 0,6V}{3K} = 1mA$$

$$I_{C3} \approx I_{C1} = 1mA$$

$$I_2 \approx \frac{V_{CC} - V_Z}{R_1} = \frac{12V - 3,6V}{2K} = 4,2mA$$

$$V_{BE1} + R_3 \cdot I_{B1} = R_4 \cdot (I_{C2} - I_{B1})$$

$$V_{BE1} \approx R_4 \cdot I_{C2} \Rightarrow I_{C2} = \frac{V_{BE1}}{R_4} = \frac{0,6V}{0,3K} = 2mA$$

$$V_{CE1} = V_{BE2} + R_4 \cdot I_{C2} = 2V_{BE} = 1,2V$$

$$V_{CE2} = V_{CC} - (R_1 + R_4) \cdot I_{C2} = 9,8V$$

$$V_{EC3} = V_{CC} - R_2 \cdot I_{C3} - V_{CE1} = 7,8V$$

$$Q_1: \begin{cases} I_{C1} = 1mA \\ V_{BE1} = 0,6V \\ V_{CE1} = 1,2V > V_{BE1} \end{cases} \parallel \Rightarrow \text{RAN}; \quad Q_2: \begin{cases} I_{C2} = 2mA \\ V_{BE2} = 0,6V \\ V_{CE2} = 9,8V > V_{BE2} \end{cases} \parallel \Rightarrow \text{RAN}$$

$$Q_3: \begin{cases} I_{C3} = 1mA \\ V_{EB} = 0,6V \\ V_{EC3} = 7,8V > V_{EB} \end{cases} \parallel \Rightarrow \text{RAN}; \quad Q_4: \begin{cases} V_Z = 3,6V \\ I_Z = 4,2mA > I_{Z_{mini}} \end{cases} \parallel \Rightarrow \text{STRAB}$$

$$g_{m1} = 40 I_{C1} = 40 K\Omega^{-1}; \quad r_{\pi 1} = \frac{\beta}{g_{m1}} = \frac{200}{40} K\Omega = 5 K\Omega$$

$$g_{m2} = 40 I_{C2} = 80 K\Omega^{-1}; \quad r_{\pi 2} = \frac{\beta}{g_{m2}} = \frac{200}{80} K\Omega = 2,5 K\Omega$$

Scheme de c.a (fig. 2)

În c.a., generatorul de curent constant realizat cu  $Q_3$  prezintă rez. dinamică  $\infty$  ( $r_{o3} = \infty$ ).

$Q_{1,2} + R_3, R_4$  - ARN

RC paralel + RC serie - rețea Wien transfer de curent

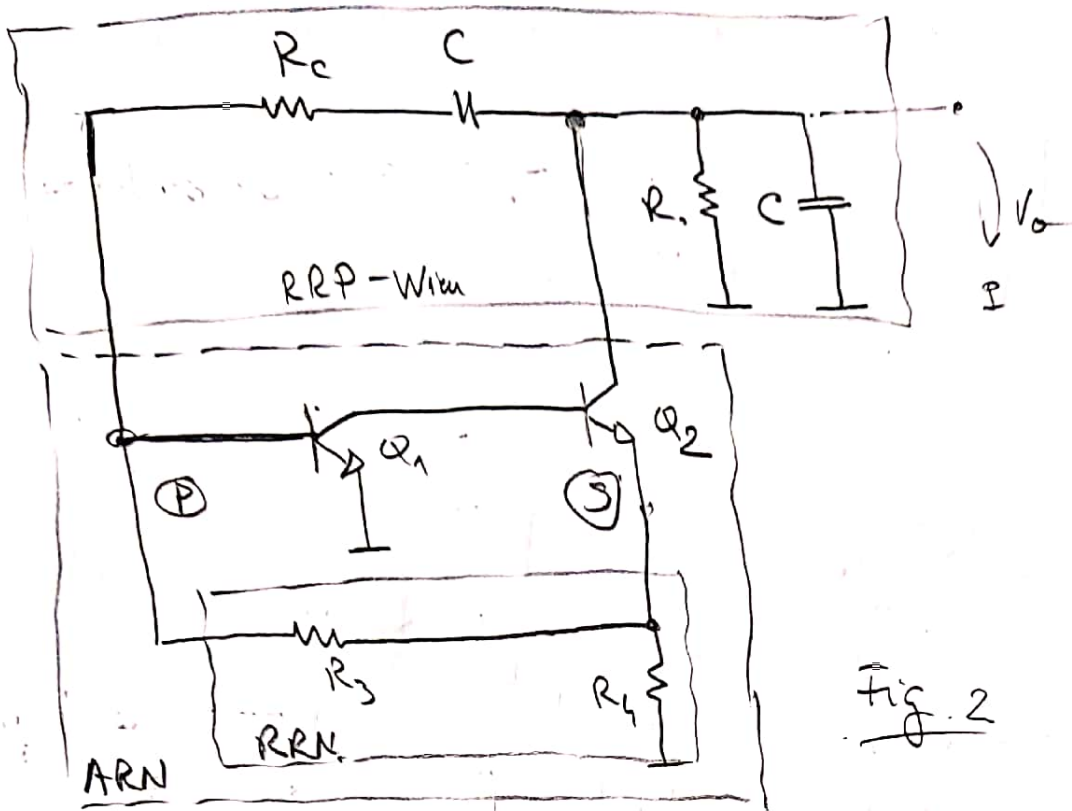
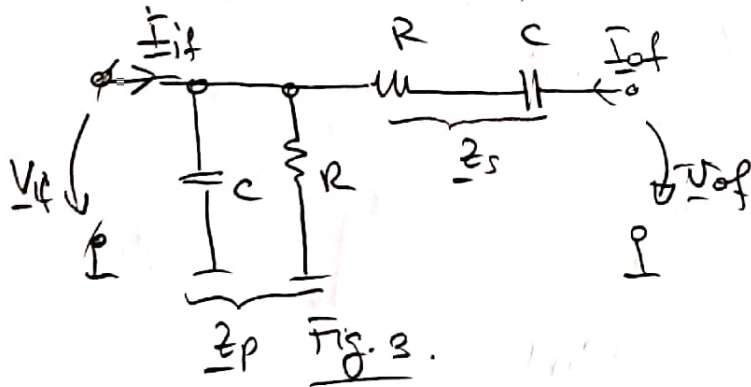


Fig. 2

### RRP - Wien

Este o rețea de reacție pozitivă cu transfer în curent



'Sursă' - emulsor de c.c.f.  
Cap. 6. - oscilatoare:

$$\beta_i = \frac{I_{of}}{I_{if}} \bigg|_{V_{of}=0} = - \frac{Z_p}{Z_p + Z_s}$$

$$\beta_i \in \mathbb{R} \text{ pentru } \omega = \omega_0 = \frac{1}{RC}$$

$$\beta_i(\omega_0) = -\frac{1}{3} \quad (\phi_\beta = \pi)$$

Impedanțele de intrare / ieșire de rețea:

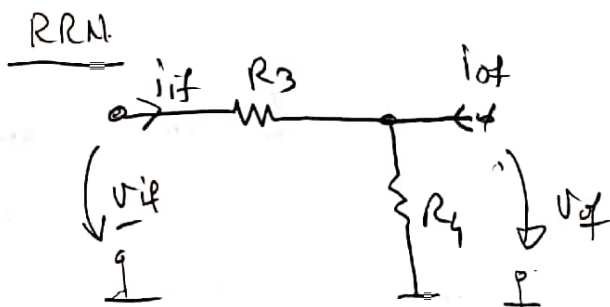
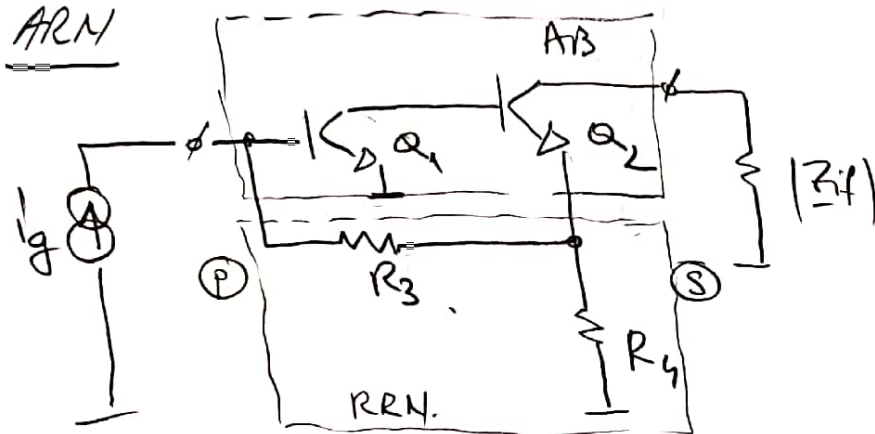
$$Z_{if} = \frac{V_{if}}{I_{if}} \bigg|_{V_{of}=0} = Z_p \parallel Z_s$$

$$Z_{of} = \frac{V_{of}}{I_{of}} \bigg|_{I_{if}=0} = Z_s + Z_p$$

Pentru  $\omega = \omega_0$ , modulul impedanțelor este:

$$|Z_{if}(\omega_0)| = \frac{\sqrt{2}}{3} R = 0,38 k\Omega$$

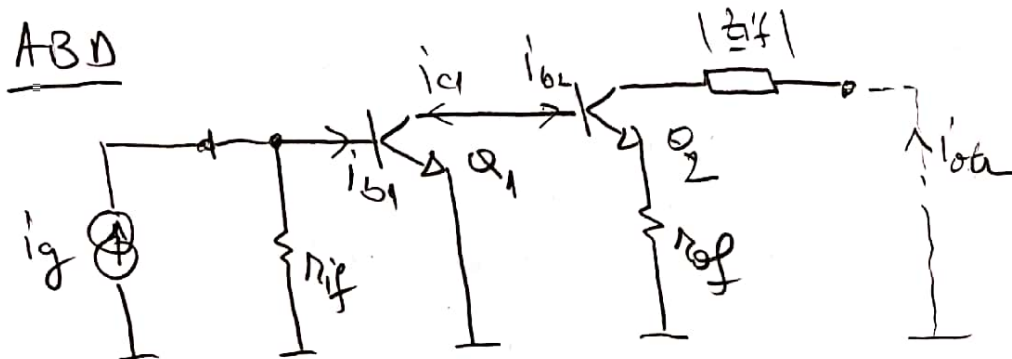
$$|Z_{of}(\omega_0)| = \frac{3}{\sqrt{2}} R = 1,7 k\Omega$$



$$f_i = \frac{i_{if}}{i_{of}} \Big|_{v_{if}=0} = - \frac{R_4}{R_4 + R_3} = -\frac{1}{3}$$

$$r_{if} = \frac{v_{if}}{i_{if}} \Big|_{i_{of}=0} = R_3 + R_4 = 0,9 k\Omega$$

$$r_{of} = \frac{v_{of}}{i_{of}} \Big|_{v_{if}=0} = R_3 || R_4 = 0,2 k\Omega$$



$$a_{ig} = \frac{i_{oa}}{i_g} = \frac{i_{oa}}{i_{b2}} \cdot \frac{i_{b2}}{i_{c1}} \cdot \frac{i_{c1}}{i_{b1}} \cdot \frac{i_{b1}}{i_g} =$$

$$a_{ig} = \beta \cdot (-1) \cdot \beta \cdot \frac{r_{if}}{r_{if} + r_{\pi 1}} = -4.10^4 \cdot \frac{0.9K}{5.9K} \approx -6100$$

$$T = a_{ig} \cdot f_i = (-6100) \left(-\frac{1}{3}\right) \approx 2033 > 0 \Rightarrow \text{DRN.}$$

$$r_i = r_{if} \parallel r_{\pi 1} \approx 0.76K$$

$$r_o = \infty$$

$$A_{ig} = \frac{a_{ig}}{1 + a_{ig} \cdot f_i} \Big|_{a_{ig} f_i \gg 1} \approx \frac{1}{f_i} = -3$$

$$A_{ig} = -3$$

$$R_{ia}^{-1} = (1+T) \cdot r_i^{-1} \Rightarrow R_i = \frac{r_i}{1+T} \Rightarrow R_{ia} = \frac{0.76K}{2033} = 373 m\Omega$$

$$R_{oa} = (1+T) r_o - |z_f| \Rightarrow R_{oa} = \infty$$

$$A_{ig} \cdot \beta_i(\omega_0) = -3 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = 1 \quad \checkmark$$

$$\phi_A + \phi_\beta = \pi + \pi = 2\pi \quad \checkmark$$

$$R_{ia} = 373 m\Omega \ll |z_o f(\omega_0)| = 1.7K\Omega \quad \checkmark$$

$$R_{oa} = \infty \gg |z_f(\omega_0)| = 0.38K\Omega \quad \checkmark$$

$\Rightarrow$  oscillator  
armonic

$$2) \quad f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C} = \frac{1}{6.28 \cdot 800 \cdot 2 \cdot 10^{-8}} \text{ Hz} \approx 10 \text{ KHz}$$

$$3) \quad \text{so provide } |A_i| > 3$$

$$|A_i| = \frac{1}{|f_i|} = 1 + \frac{R_3}{R_4} > 0.$$

$$\left. \begin{array}{l} R_4 = \text{PTC} \\ R_3 = \text{val fixe} \end{array} \right\} \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow R_4 \uparrow \Rightarrow 1 + \frac{R_3}{R_4} \downarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} R_3 = \text{NTC} \\ R_4 = \text{val fixe} \end{array} \right\} \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow R_3 \downarrow \Rightarrow 1 + \frac{R_3}{R_4} \downarrow$$

Volonté n. disp a. P. lo puissance  $|A_v| > 3$