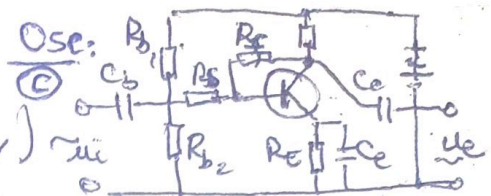


# Transistorul bipolar cu jonctiune (pnp)

- 1947 - Bell Telephone Laboratory (New Jersey)  
(J. Bardeen + W. H. Brattain + W. B. Shockley)
- dezvoltarea electronicii



- Tipuri:
  - unipolare (MOS, TFT)
  - bipolare - cu jonctiuni pnp sau npn

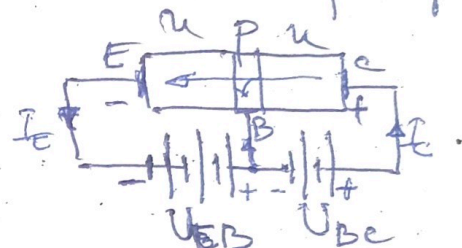
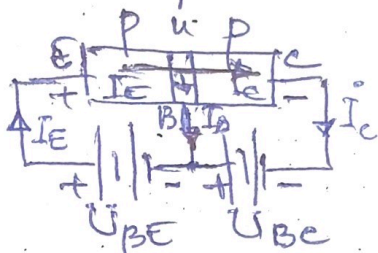


- Def: - cristal semiconductor, cu care s-au realizat pînă de pînă zonele de conductivitate care alternează (emitor, bază, colector) care joacă rol de electrozi, pînă care circula curenți ( $I_E, I_C, I_B$ ) la aplicarea tensiunilor de polarizare (directă - inversă)

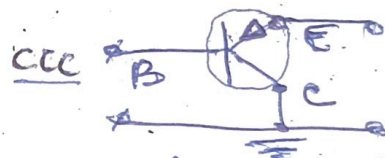
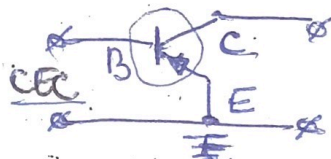
Ec. trouer (directă - inversă)

$$\begin{aligned} I_E &= I_C + I_B \\ I_C &= \alpha \cdot I_E \rightarrow I_E = \frac{I_C}{\alpha} \\ I_B &= (1-\alpha) I_E \\ I_C &= \frac{\alpha}{1-\alpha} I_B = \beta \cdot I_B \end{aligned}$$

$\alpha$   
 (0,9-0,99)  
 $\beta$   
 (20-500)

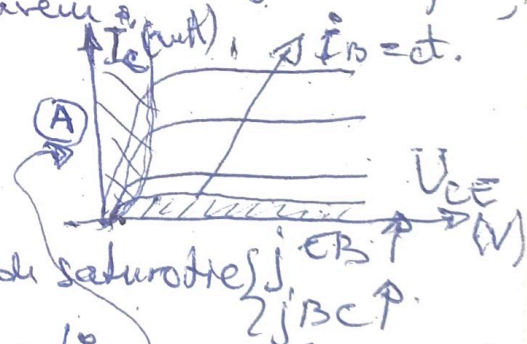


- Model de conexiune: a tranz. bipolar (BC, CEC, CCG)

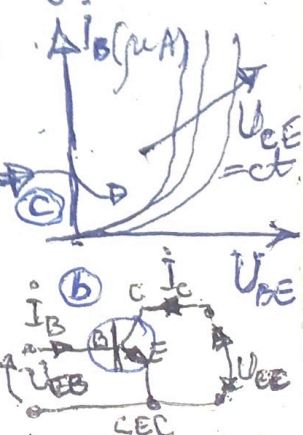


- Caracteristicile statice - dependentele directe curenți-tensiune
- Regimul de funcționare care caracterizează un anumit regim de funcționare

- Regim. funcț.
- a) regimul normal:
    - $I_{EB}$  - pol. direct
    - $I_{BC}$  - pol. invers
  - b) reg. invers:
    - $I_{EB}$  - pol. invers
    - $I_{BC}$  - pol. direct

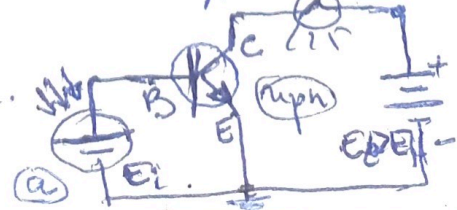


- caract. funcț.
- c) - regimul de blocare
  - d) - reg. de saturatie
  - A - Caracteristica de iesire (CEC) -  $I_C(U_{CE}) / I_B = \text{const}$
  - B - Caracteristica de intrare -  $I_C(I_B) / U_{CE} = \text{const}$
  - C - Caracteristica de cârmare -  $I_B(U_{EB}) / U_{CE} = \text{const}$



- Rolul/functiile tranzistorului

- a) - comutator (Switch) { on, off
- b) - amplificator
- c) - oscilator





# Tranzistorul bipolar cu jonctiune

1937 - Bell Telephone Laboratory (New Jersey) cu J. Bardeen + W. H. Brattain + R. B. Shockley

- dezvoltarea electronicii

- Tipuri: bipolare - cu jonctiuni pnp sau npn

- Def: unipolar (TEC-FET)

- Def: - cristol semiconductor, cu care sau realizat prin dopare

3 zone de conductie care alterneaza (Emisor, Baza, Colector) care poartă rol de electrod, prin care curentul

- Ec. tranz (directa - inversa)

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_C = \alpha I_E + I_{C0}$$

$$I_B = (1 - \alpha) I_E$$

$$I_C \approx \beta I_B$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_C}{I_B + I_C}$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

- Modelul de curenturi: a tranz. bipolar (BE, CE, CC)



- Caracteristicile statice - dependente de structura fizică - funcție de funcționare

- Regiul de funcționare: care caracterizăm un anumit regim de funcționare

- Regiul normal:  $I_E = I_C$  (direct)

- Regiul invers:  $I_E = I_B$  (invers)

- Regiul de blocare:  $I_E = I_C = I_B = 0$

- Caracteristicile de rezistență:  $R_{BE}$ ,  $R_{BC}$ ,  $R_{CE}$

- Caracteristicile de transfer:  $I_C(I_B)$ ,  $I_C(I_E)$

- Rolul funcțiilor tranzistorului

- comutator (switch) on/off



Osc:  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$

Cap:  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$

Res:  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$

Ind:  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$

Di:  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$

Tr:  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$

Op:  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $O_4$

Am:  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$

Rel:  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$

Cap:  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$

Ind:  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$

Di:  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$

Tr:  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$

Op:  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $O_4$

Am:  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$

Rel:  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$

Cap:  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$

Ind:  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$

Di:  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$

Red. cu punte



Red. dublu alternanță



Red. cu punte



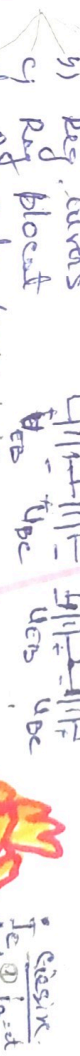
Red. cu punte



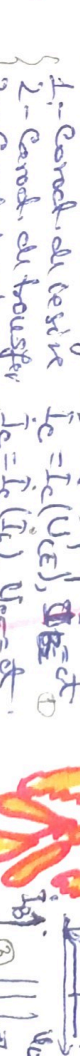
Red. cu punte



Red. cu punte



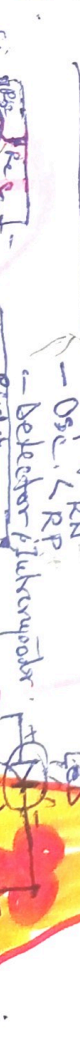
Red. cu punte



Red. cu punte



Red. cu punte



Red. cu punte



2015



