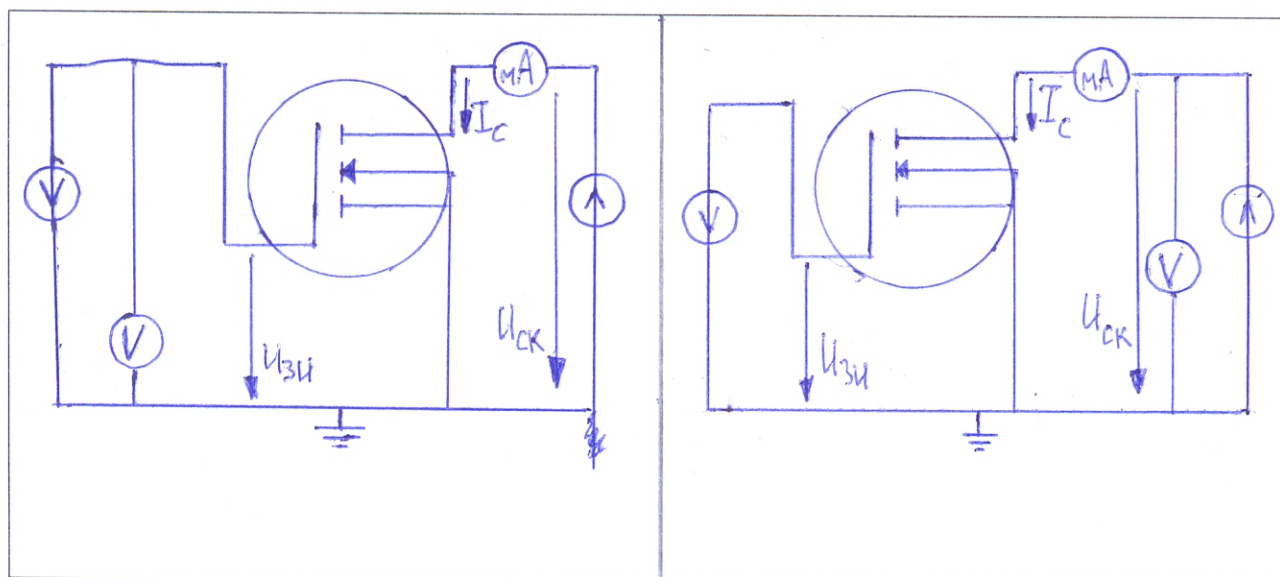


## Лабораторная работа № 5 ДО

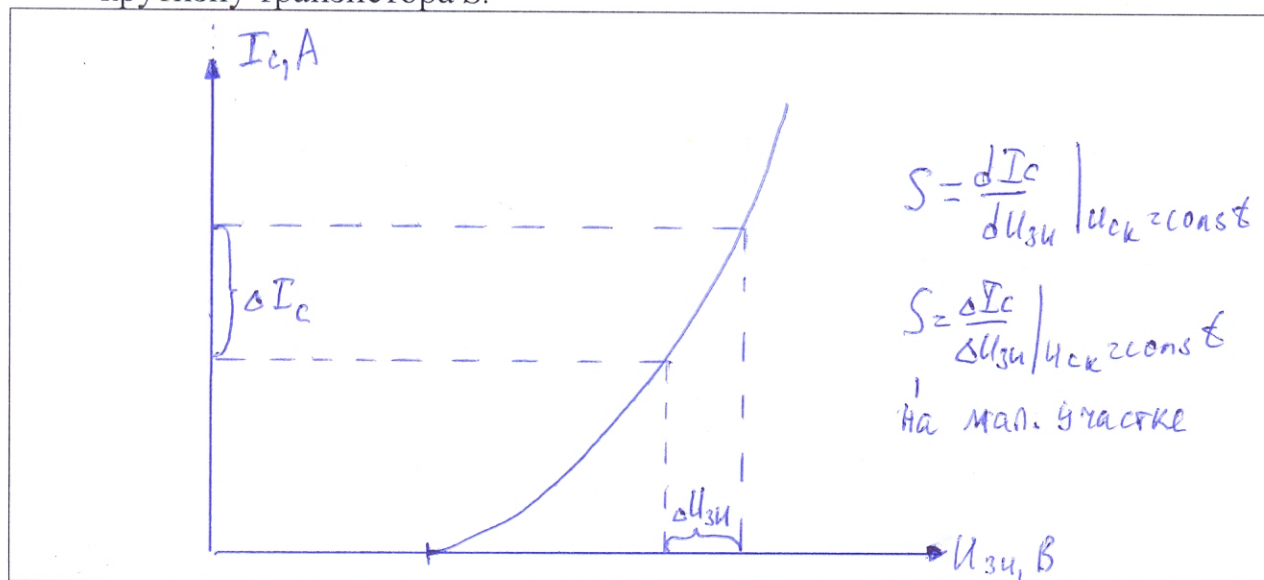
ВОЛЬТАМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ  
ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА

## Подготовка к работе

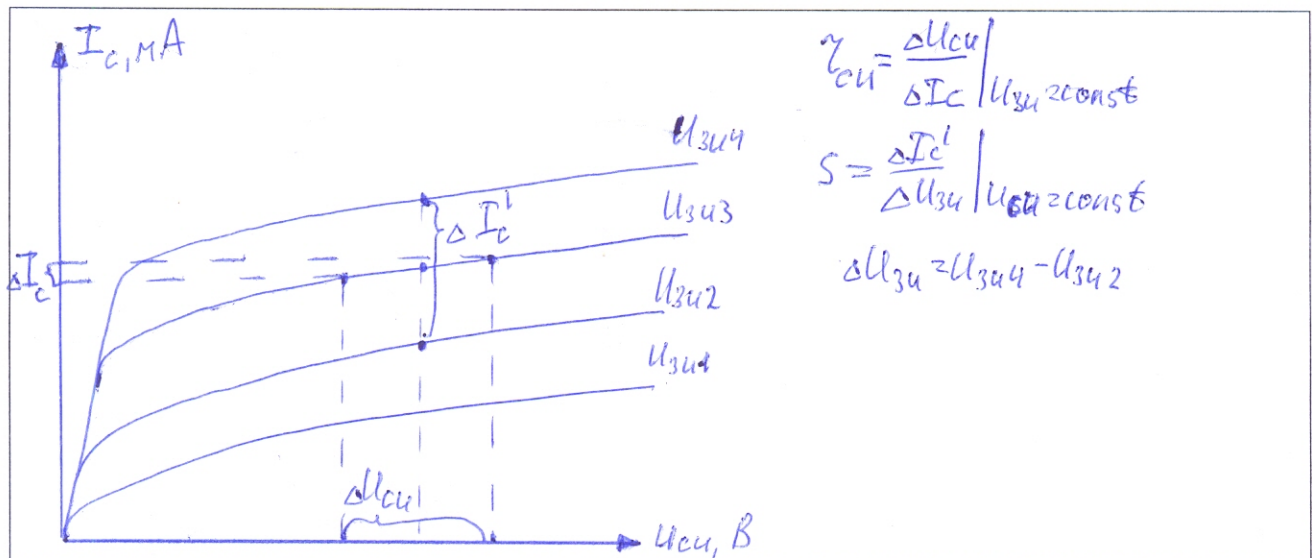
- 3.2. Нарисовать схемы для получения семейства стоко-затворных характеристик и семейства стоковых характеристик МДП-транзистора; в качестве измерительных приборов использовать миллиамперметр и вольтметр.



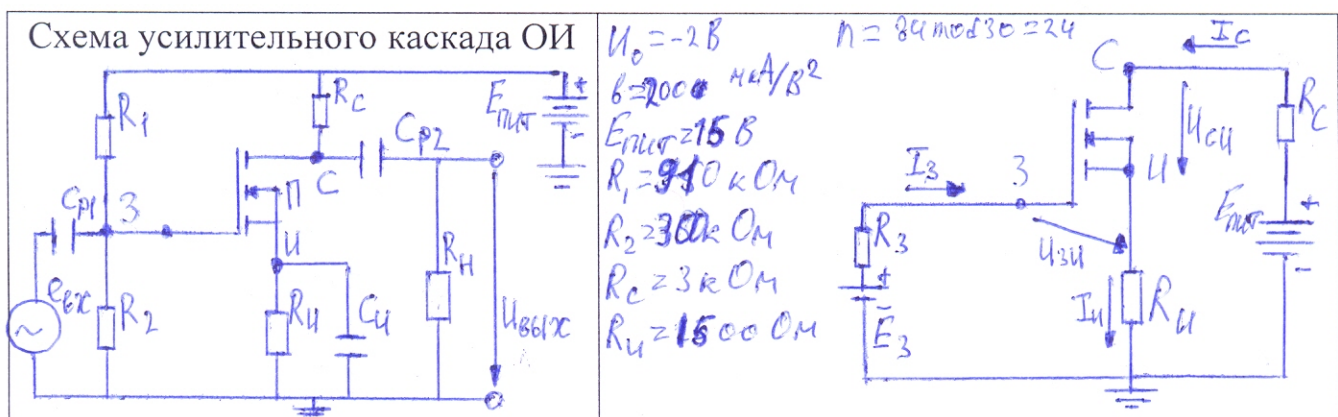
- 3.3. Показать, как по стоко-затворным характеристикам определить крутизну транзистора  $S$ .



Показать, как по стоковым характеристикам определить выходное сопротивление транзистора  $r_{си}$  и его крутизну  $S$ .



3.4. Для схемы усилительного каскада ОИ (рис. 2) с параметрами транзистора и элементов схемы, указанными в таблице 1, рассчитать рабочий режим полевого транзистора: ток в цепи стока ( $I_c$ ), напряжение между стоком и истоком ( $U_{cs}$ ), напряжение между затвором и истоком ( $U_{зи}$ ), крутизну транзистора в рабочей точке ( $S$ ).



$$\begin{aligned}
 E_{\text{пир}} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} &= U_{zi} + I_c R_H \\
 E_{\text{пир}} &= U_{cs} + I_c (R_C + R_H) \\
 I_c &= b (U_{zi} - U_0)^2
 \end{aligned}
 \Rightarrow
 \begin{cases}
 15 \cdot \frac{300 \cdot 10^3}{910 + 300} = U_{zi} + I_c \cdot 1500 \\
 15 = U_{cs} + I_c (3000 + 1500) \\
 I_c = 200 \cdot 10^{-6} (U_{zi} - (-2))^2
 \end{cases}$$

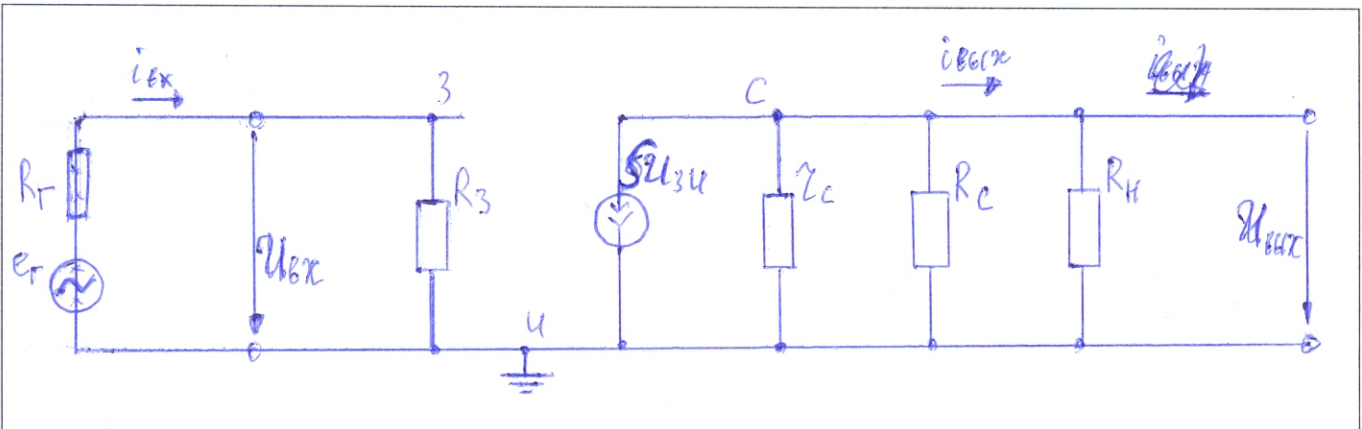
$$\Rightarrow I_c = \frac{15 \cdot \frac{300}{910 + 300} - U_{zi}}{1500} \Rightarrow \frac{15 \cdot \frac{300}{910 + 300} - U_{zi}}{1500} = 200 \cdot 10^{-6} (U_{zi} + 2)^2$$

$$\Rightarrow U_{zi} = \begin{cases} -8,3401 - \text{не годится} \\ 1,0068 \end{cases} \quad U_{zi} > U_0 \Rightarrow U_{zi} \approx 1,0068 \text{ В}$$

$$\Rightarrow I_c = \frac{15 \cdot \frac{300}{910 + 300} - 1,0068}{1500} = 1,8081 \text{ мА} \quad \Rightarrow U_{cs} = 15 - 1,8081 \cdot (3000 + 1500) = 6,8636 \text{ В}$$

$$S = \frac{2 \cdot I_c}{U_{zi} - U_0} = \frac{2 \cdot 1,8081 \cdot 10^{-3}}{1,0068 - (-2)} = 1,2027 \cdot 10^{-3}$$

3.5. Рассчитать входное ( $R_{вх}$ ) и выходное ( $R_{вых}$ ) сопротивление каска, коэффициент усиления каскада в режиме холостого хода ( $K_{ух}$ ), а также для двух значений сопротивления нагрузки:  $R_H = R_C$  и  $R_H = 5 R_C$ .



$$R_{вх} = R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{910 \cdot 300 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{910 \cdot 10^3 + 300 \cdot 10^3} = 225,6198 \text{ кОм}$$

$$R_{вых} = R_C = 3 \text{ кОм}$$

$$K_u = \frac{U_{вых}}{U_{вх}}; U_{вых} = -i_c (R_C \parallel R_H) = -S U_{ЗЧ} (R_C \parallel R_H) = -S U_{ЗЧ} \frac{R_C R_H}{R_C + R_H}$$

$$U_{вх} = U_{ЗЧ} \quad K_u = \frac{U_{вых}}{U_{вх}} = -S (R_C \parallel R_H)$$

$$K_{ух} (R_H \rightarrow \infty) \Rightarrow K_{ух} = -S \cdot R_C = -1,2027 \cdot 10^{-3} \cdot 3000 = -3,6081$$

$$1) R_H = R_C = 3 \text{ кОм}$$

$$K_{у1} = -S \cdot \frac{R_C}{2} = -1,2027 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3000}{2} = -1,80405$$

$$2) R_H = 5 R_C = 5 \cdot 3 \cdot 10^3 = 15 \text{ кОм}$$

$$K_{у2} = -S \cdot \frac{5 R_C \cdot R_C}{5 R_C + R_C} = -S \cdot \frac{5 R_C}{6} = -1,2027 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{5 \cdot 3000}{6} = -3,0068$$