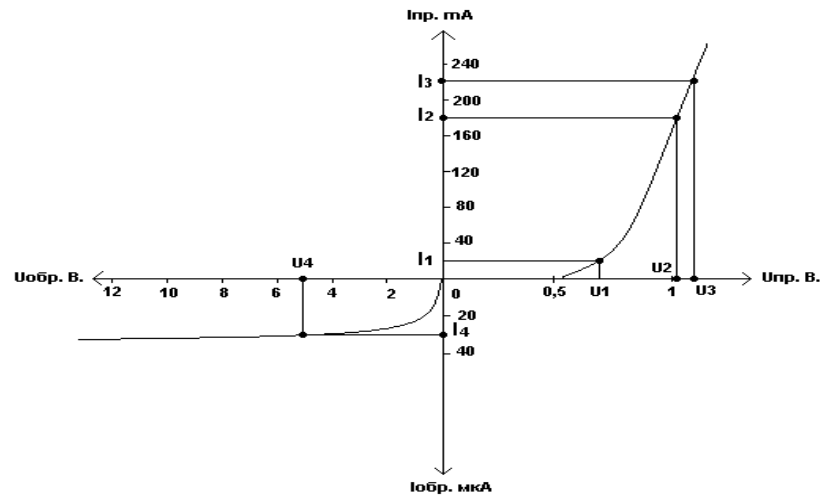


Примеры выполнения расчетов для лабораторных работ по предмету “Электронная техника”

1 и 2 лабораторные работы



1. Рассчитать статическое сопротивление диода для тока 20mA при прямом включении
 $R_{ст} = U_1 / I_1 = 0,7V / 20mA = 35\Omega$
2. Рассчитать динамическое сопротивление диода для тока 200mA при прямом включении
 $R_{дин.} = (U_3 - U_2) / (I_3 - I_2) = (1,1 - 1,01)V / (220 - 180)mA = 2,5\Omega$
3. Рассчитать мощность рассеиваемую диодам при прямом включении и токе 20mA
 $P = U_1 * I_1 = 0,7V * 20mA = 14mВт$
4. Рассчитать статическое сопротивление диода при обратном напряжении 5V
 $R_{ст} = U_4 / I_4 = 5V / 30\mu A = 166,7\text{ к}\Omega$

3 и 4 лабораторные работы

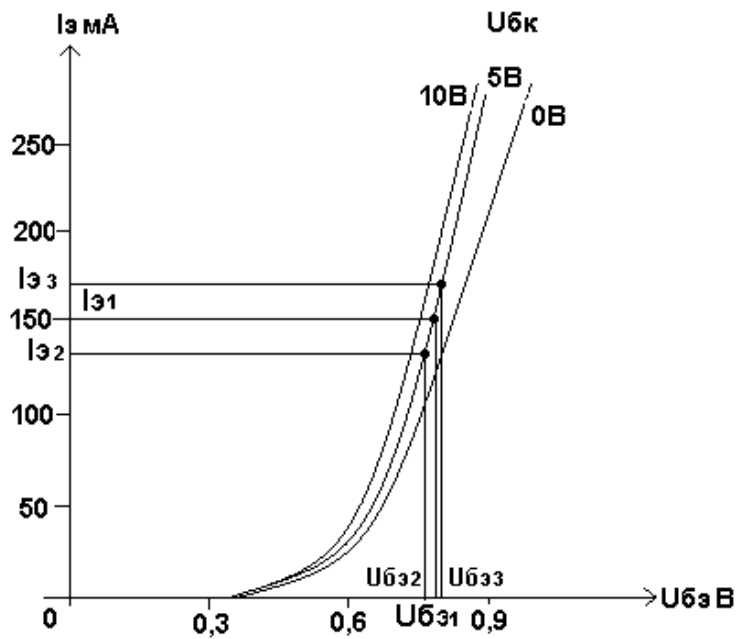


рис.1

1. Определить статическое сопротивление эмиттерно-базового перехода транзистора в режиме $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$

$$R_{ст1} = U_{бэ1} / I_{э1} = 0,81В / 0,15мА = 5,4Ом$$

2. Определить входное сопротивление транзистора для источника синусоидального сигнала в в режиме $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$

$$R_{вх2} = (U_3 - U_2) / (I_3 - I_2) = (0,79 - 0,75)В / (170 - 130)мА = 0,04В / 40мА = 1Ом$$

3. Определить коэффициент обратной передачи напряжения для режима $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$

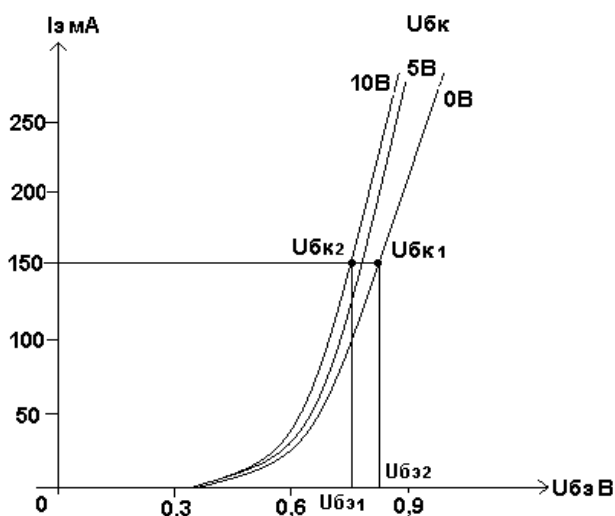
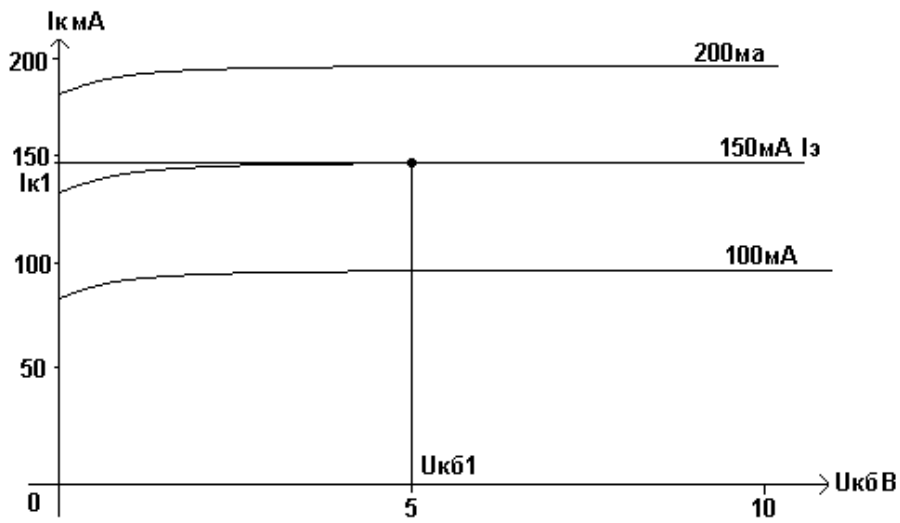


рис.2

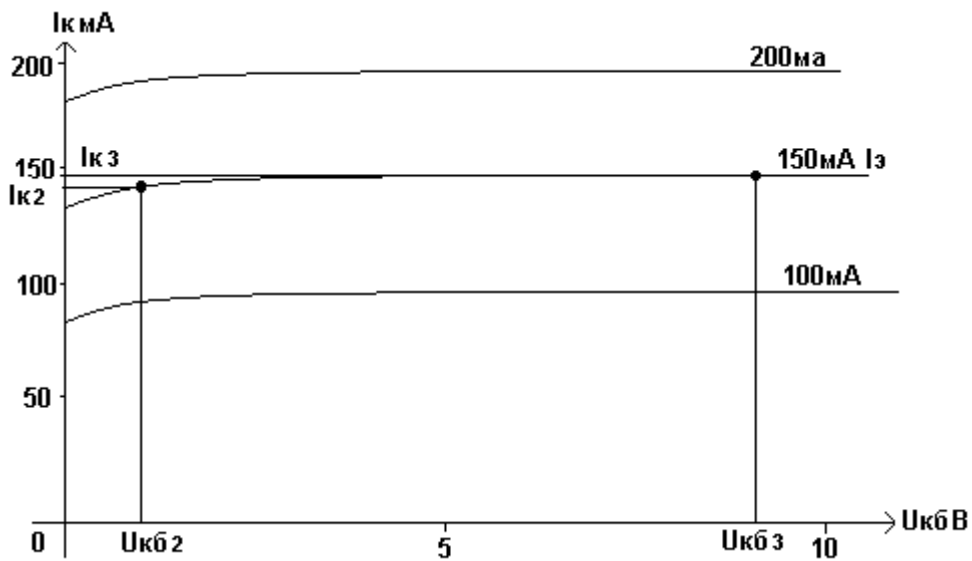
$$h_{12б} = (U_{бэ2} - U_{бэ1}) / (U_{бк2} - U_{бк1}) = (0,8 - 0,75)В / (10 - 0)В = 0,005$$

4. Определить статическое сопротивление коллекторно-базового перехода транзистора в режиме $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$



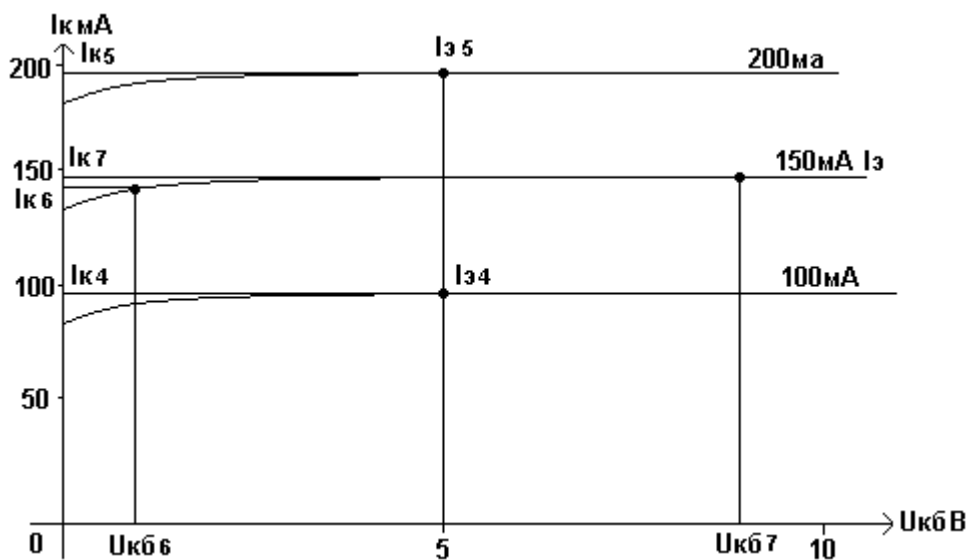
$$R_{сткб} = U_{кб1} / I_{к1} = 5\text{В} / 145\text{mA} = 34,5\text{Ома}$$

5. Определить выходное сопротивление транзистора для источника синусоидального сигнала в режиме $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$



$$R_{\text{вых.д.}} = (U_{кб3} - U_{кб2}) / (I_{к3} - I_{к2}) = (9 - 1)\text{В} / (146 - 141)\text{mA} = 1,6\text{kОм}$$

6. Определить значение коэффициента передачи по току при $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$



$$h_{21б} = (I_{к5} - I_{к4}) / (I_{э5} - I_{э4}) = (194 - 96) \text{mA} / (200 - 100) \text{mA} = 0,98$$

7. Определить значение выходной проводимости транзистора при $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$

$$h_{22б} = (I_{к7} - I_{к6}) / (U_{кб7} - U_{кб6}) = (148 - 145) \text{mA} / (9 - 1) \text{В} = 0,375 \text{мСм}$$

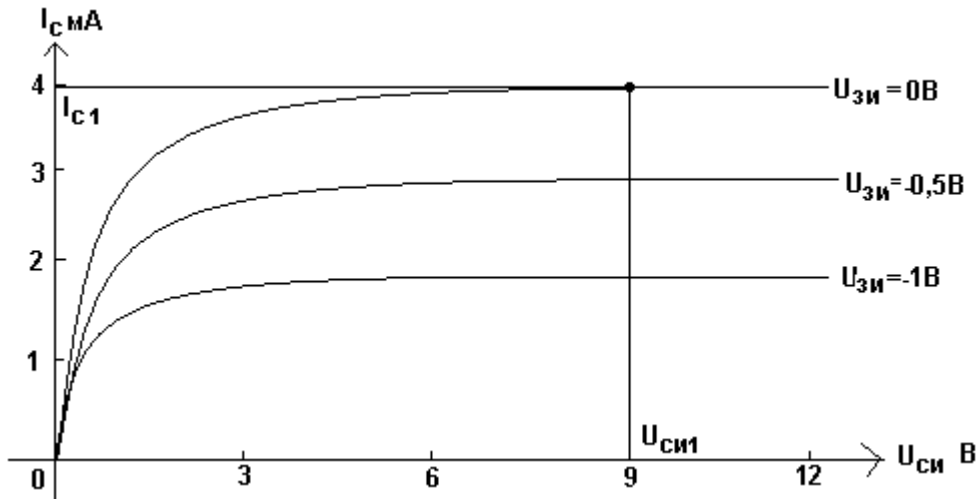
8. Определить значение мощности, рассеиваемой коллектором транзистора в режиме $U_{кб}=5В$, $I_э=150мА$

$$P_{к} = U_{кб} * I_{к} = U_{кб} * h_{21б} * I_э = 5 \text{В} * 0,98 * 150 \text{mA} = 735 \text{мВт}$$

5 лабораторная работа

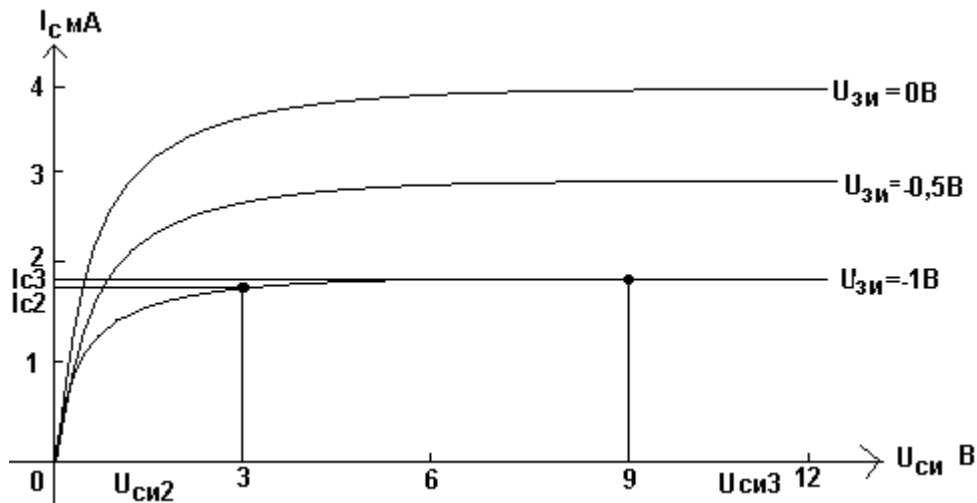
1. Определить по выходным статическим характеристикам сопротивления полевого транзистора в режимах:

$$- U_{си} = 9\text{В}, U_{зи} = 0\text{В}$$



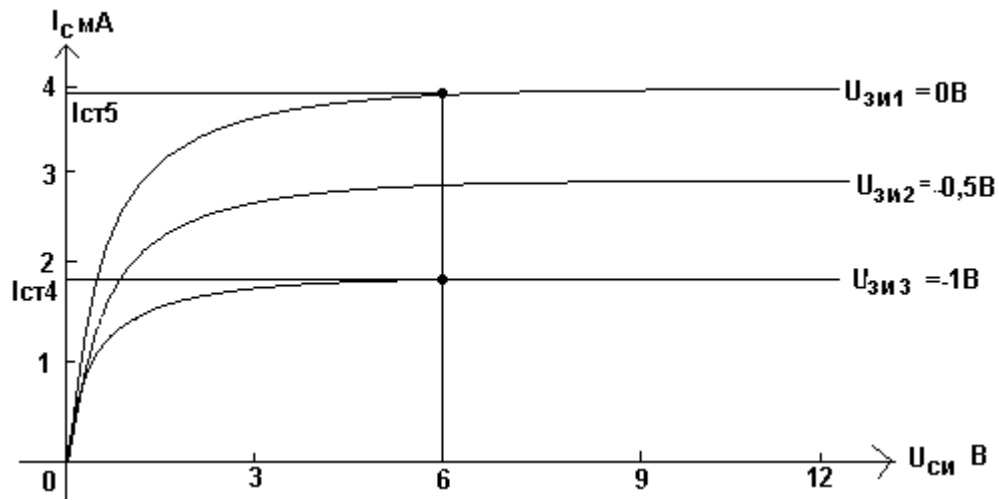
$$R_{ст1} = U_{си1} / I_{c1} = 9\text{В} / 3,96\text{мА} = 2,27\text{кОм}$$

2. Определить выходное сопротивление полевого транзистора для источника синусоидального сигнала в режиме: $U_{си} = 6\text{В}$, $U_{зи} = -1\text{В}$.



$$R_{д1} = (U_{си3} - U_{си2}) / (I_{c3} - I_{c2}) = (9 - 6)\text{В} / (1,8 - 1,7)\text{мА} = 30\text{кОм}$$

3. Определить по выходным характеристикам крутизну управляющей характеристики при $U_{си}=6В$

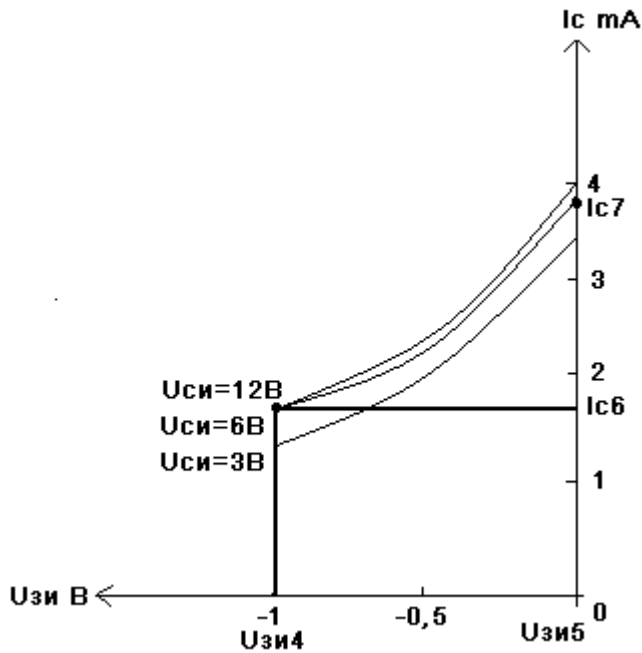


$$S = (I_{c5} - I_{c4}) / (U_{зи3} - U_{зи1}) = (3,9 - 1,75) \text{ mA} / (1 - 0) \text{ V} = 2,15 \text{ mA/V}$$

4. Вычислить статический коэффициент усиления по напряжению

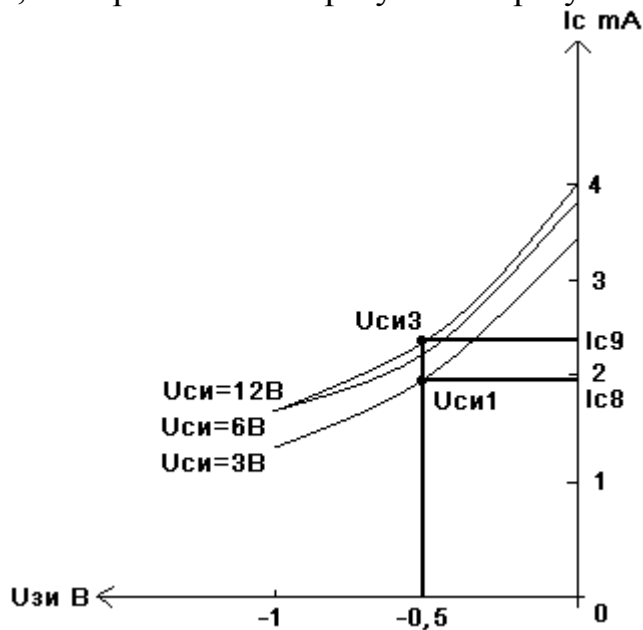
$$K_u = S * R_{д1} = 2,15 \text{ mA/V} * 30 \text{ k}\Omega = 64,5$$

5. Определить по управляющим характеристикам крутизну управляющей характеристики при $U_{си}=6В$



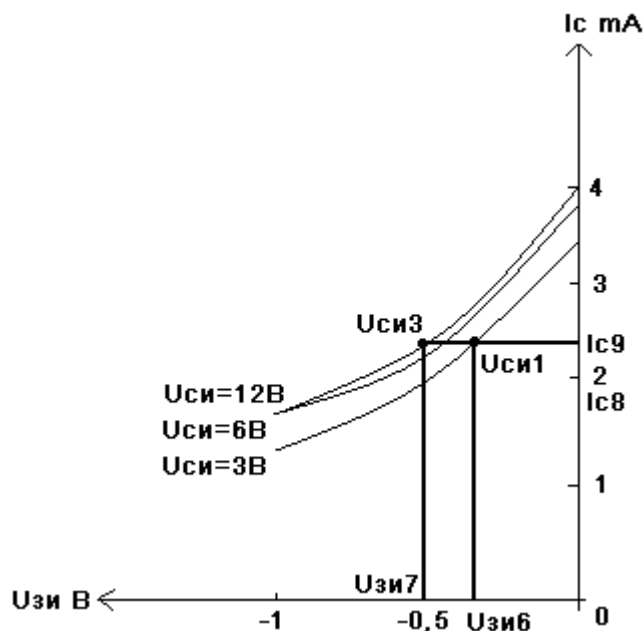
$$S = (I_{c7} - I_{c6}) / (U_{зи5} - U_{зи4}) = (3,8 - 1,65) \text{ mA} / (0 - (-1)) \text{ V} = 2,15 \text{ mA/V}$$

6.. Определить по управляющим характеристикам выходное сопротивление полевого транзистора для источника синусоидального сигнала при $U_{зи} = -0,5\text{В}$. Сравнить этот результат с результатом, полученным в пункте 2.



$$R_{д2} = (U_{си3} - U_{си1}) / (I_{с9} - I_{с8}) = (12 - 3)\text{В} / (2,35 - 1,9)\text{мА} = 20\text{кОм}$$

7. Определить по управляющим характеристикам статический коэффициент усиления транзистора по напряжению. Сравнить его с результатом, полученным в пункте 4



$$K_u = (U_{си3} - U_{си1}) / (U_{зи7} - U_{зи6}) = (12 - 3) / (0,5 - 0,36) = 9 / 0,14 = 64,3$$

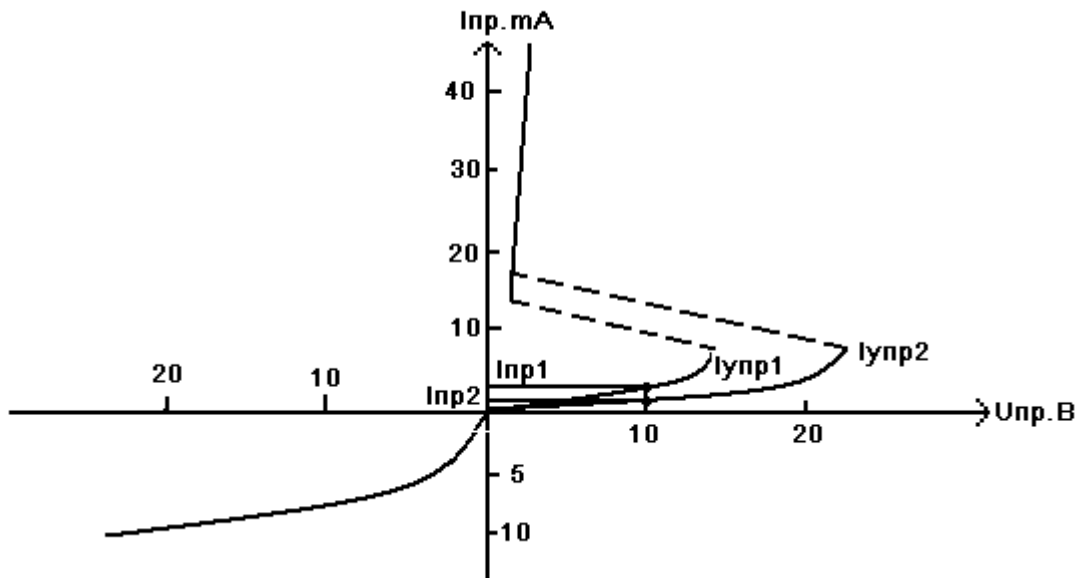
8. Каковы будут реальные значения коэффициентов усиления по напряжению в усилителе на полевом транзисторе, если величина сопротивления стоковой нагрузки

- $R_H = 15 \text{ кОм}$

$K_u = S \cdot R_H = 2,15 \text{ мА/В} \cdot 15 \text{ кОм} = 32,25$

Лабораторная работа №6

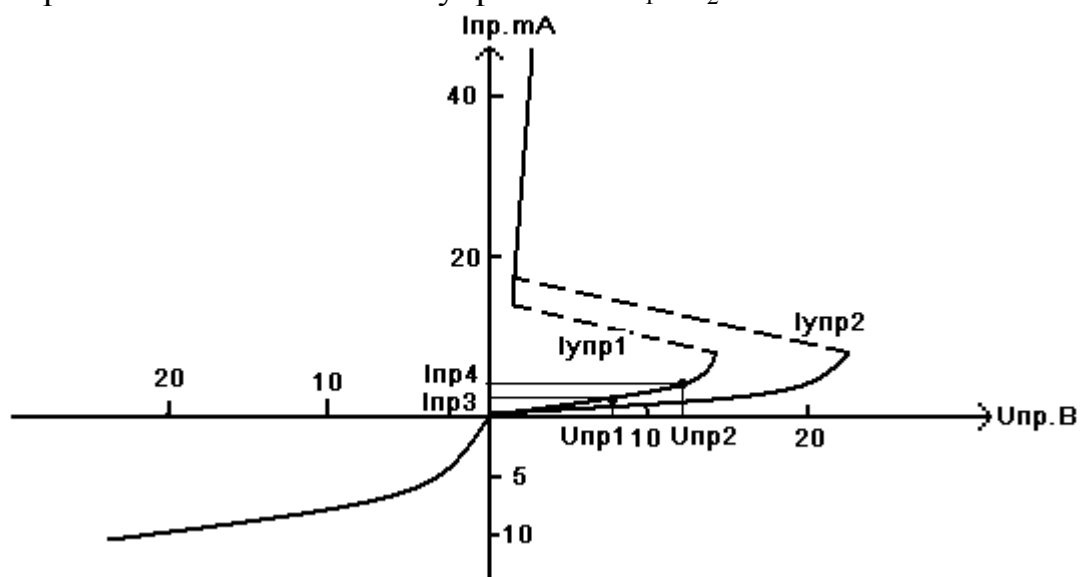
1. Определить статическое сопротивление R тиристора при прямом напряжении $U = 10 \text{ В}$ и токах управления I_1 и I_2 .



$R_{ст1} = U_{пр} / I_{пр1} = 10 / 2,5 \text{ мА} = 4 \text{ кОм}$

$R_{ст2} = U_{пр} / I_{пр2} = 10 / 1,4 \text{ мА} = 7,14 \text{ кОм}$

2. Определить динамическое сопротивление R тиристора при прямом напряжении $U = 10 \text{ В}$ и токах управления I_1 и I_2 .



Для $I_{упр1}$: $R_{д1} = (U_{пр2} - U_{пр1}) / (I_{пр4} - I_{пр3}) = (12 - 8) \text{ В} / (4 - 2,5) \text{ мА} = 2,67 \text{ кОм}$

$R_{д2}$ считается аналогично, но точки берутся на пересечении с характеристикой при $I_{упр2}$.

3. Определить мощность, рассеиваемую тиристором при $U=10\text{В}$.

$$P_1 = U_{\text{пр}} * I_{\text{пр}1} = 10\text{В} * 2,5\text{мА} = 25\text{мВт}$$

$$P_2 = U_{\text{пр}} * I_{\text{пр}2} = 10\text{В} * 1,4\text{мА} = 14\text{мВт}$$

Остальные задания выполняются, используя вышеприведенные формулы и методики.

Лабораторная работа №7

1. По ВАХ определить темновое сопротивление фоторезистора при $U=10\text{В}$.

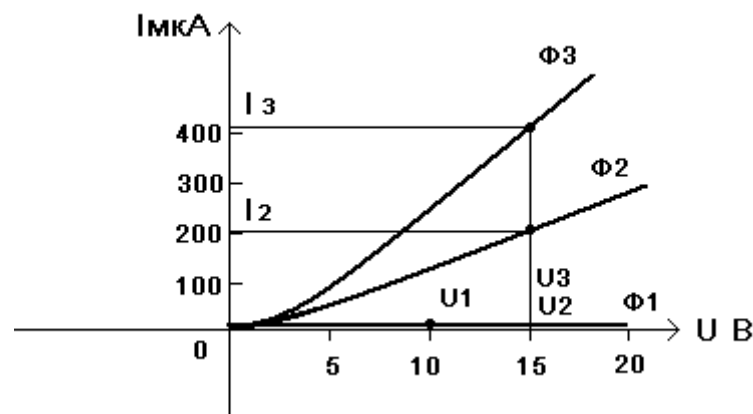
Определяем темновое сопротивление при световом потоке $\Phi_1(0)$, беря значение тока из таблицы 1 или по графику

$$R_{\text{тем}} = U_1 / I_1 = 10 / 0,3 * 10^{-6} = 33\text{МОм}$$

2. По ВАХ определить световое сопротивление при $U_{\text{р}}=15\text{В}$ и световых потоках Φ_2 и Φ_3 .

$$R_{\text{св.1}} = U_2 / I_2 = 15 / 202 * 10^{-6} = 74,3\text{кОм}$$

$$R_{\text{св.2}} = U_3 / I_3 = 15 / 415 * 10^{-6} = 36,1\text{кОм}$$



3. По ВАХ определить световое сопротивление при световом потоке Φ_3 и рабочих V 10 и 20В.

$$R_{\text{св.3}} = U_4 / I_4 = 10 / 240 * 10^{-6} = 41,7\text{кОм}$$

$$R_{\text{св.4}} = U_5 / I_5 = 15 / 415 * 10^{-6} = 36,1\text{кОм}$$

