

Практика 4 – Полевые транзисторы

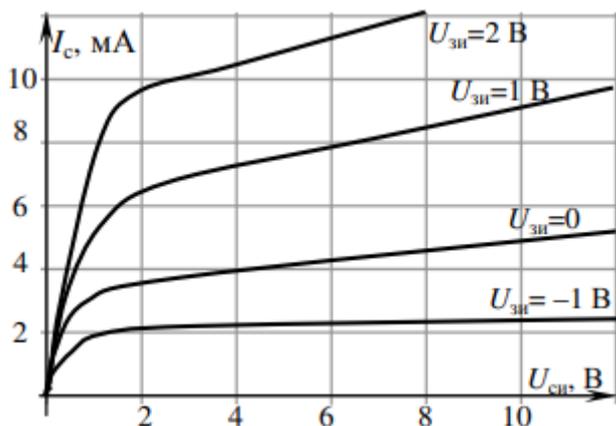


Рис. 1

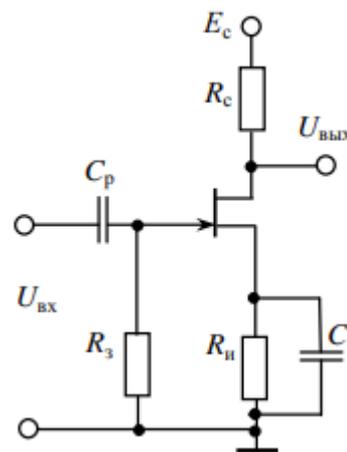


Рис.2

Вариант

Задача

- Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{си}=6В, I_c=6mA$
- Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (рис.1) построить две стоко-затворных характеристики при различных $U_{си}$. Рассчитать параметры u_{21} и u_{22} в выбранной вами рабочей точке.
- Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{си}=7В, I_c=8mA$
- При напряжении на затворе, равном нулю, сопротивление между стоком и истоком полевого транзистора с управляющим p-n переходом равно 50 Ом. При каком напряжении на затворе сопротивление между стоком и истоком станет равным 200 Ом, если напряжение отсечки $U_{отс}=6,8В$.
- Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать

дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.

$$U_{СИ}=8В, I_C=12mA$$

- 6 Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом, имеющий $S_{max}=2mA/V$, $I_{Cmax}=2mA$, включен в усилительный каскад с общим истоком. Сопротивление резистора нагрузки $R_n=10$ кОм. Определить коэффициент усиления по напряжению, если:
а) $U_{ЗИ}=-1В$, б) $U_{ЗИ}=-0,5В$, в) $U_{ЗИ}=0В$,
- 7 Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{СИ}=3В, I_C=10mA$
- 8 Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом, имеет $I_{Cmax}=2mA$, $U_{отс}=5В$. Определить ток стока и крутизну S транзистора при напряжениях на затворе равных:
а) $U_{ЗИ}=-5В$, б) $U_{ЗИ}=0В$, в) $U_{ЗИ}=-2,5В$,
- 9 Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{СИ}=4В, I_C=6mA$
- 10 Полевой транзистор с управляющим р-п переходом с n-каналом используется в цепи усилительного каскада, изображенного на рис.2. Напряжение отсечки транзистора $U_{отс}=2В$, максимальный ток стока $I_{Cmax}=1,8mA$. Известно, что при напряжении источника питания $E_c=20В$ протекает ток стока $I_C=1mA$. Модуль коэффициента усиления по напряжению $|K_U| = 10$.
Определить:
а) напряжение смещения между затвором и истоком $U_{ЗИ}$
б) сопротивление резистора в цепи стока R_C
При этом емкостное сопротивление на рабочей частоте пренебрежимо мало, внутреннее сопротивление транзистора $R_i \gg R_C$

- 11 Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{СИ}=4В, I_C=4mA$
- 12 Полевой транзистор с управляющим р-п переходом с n-каналом используется в цепи усилительного каскада, изображенного на рис.2. Известно, что напряжение на затворе $U_{ЗИ}=2В$, ток стока $I_C=1mA$.
Определить:
а) сопротивление резистора в цепи истока $R_{и}$ (падением напряжения I_3R_3 пренебречь)
б) напряжение источника питания E_c , если сопротивление резистора в цепи стока $R_C=10 кОм$, выходное напряжение $U_{СИ}=4В$.
- 13 Определить крутизну характеристики S полевого транзистора, если при изменении напряжения на затворе $U_{ЗИ}$ на $1,5В$ ток стока I_C изменился на $2,25 mA$.
- 14 Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{СИ}=9В, I_C=8mA$
- 15 Полевой транзистор с управляющим р-п переходом имеет $I_{C0}=5mA$, $U_{отс}=-3В$. Определить ток стока и крутизну транзистора при напряжениях на затворе $U_{ЗИ}$ равных $-3В, -2В, 0В$.
- 16 Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{СИ}=10В, I_C=5mA$
- 17 Полевой транзистор с управляющим р-п переходом имеет при нулевом напряжении $U_{ЗИ}$ значения $I_{C0}=4mA$ и $S_{max}=2mA/В$. Определить ток стока и крутизну транзистора при напряжениях на затворе $U_{ЗИ}$ равных $-3В, 2В$,

0В.

- 18 Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{СИ}=10В, I_C=9mA$

- 19 Используя выходные характеристики заданного полевого транзистора (Рис.1), построить стоко-затворную характеристику, рассчитать дифференциальное сопротивление R_i , крутизну S и коэффициент усиления по напряжению μ в рабочей точке. Построить эквивалентную схему прибора на низкой частоте. Определить значение коэффициента усиления по напряжению на предельной частоте.
 $U_{СИ}=5В, I_C=6mA$

- 20 Определить параметры статической модели МОП-транзистора с индуцированным каналом n-типа, ВАХ которого представлены на рис. 3 и 4.

Подсказка: параметр S и $U_{пор}$ определять с помощью кусочно-линейной аппроксимации передаточной характеристики (рис.3) (провести касательную или секущую к линейному участку ВАХ). Параметр $r_{си}$ придется определять для ветви выходной ВАХ (рис.4), соответствующей $U_{зп}=2,5В$ – другие ветви в линейной части практически горизонтальны.

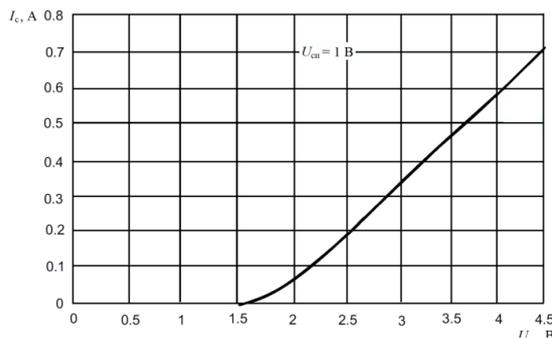


рис.3

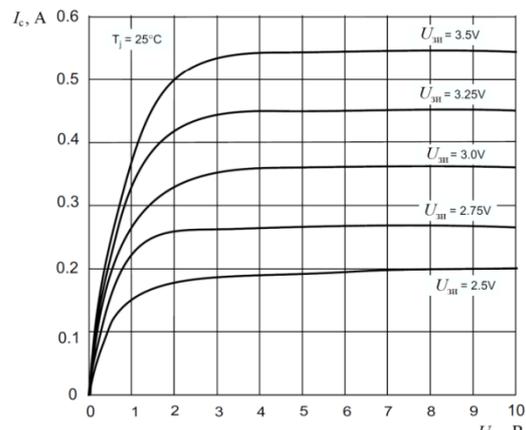


рис.4