|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Группа*** |  |  | ***Студент*** |  |

**Лабораторная работа № 05 ДО**

**ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД   
С ОБЩИМ ИСТОКОМ**

* 1. В операционной системе «Windows» под управлением программы «Schematics» собрать схему для снятия вольтамперных характеристик полевого транзистора.

Вариант № \_\_\_\_\_\_. *U*o = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ В, *b* = \_\_\_\_ мкА/В2.

|  |
| --- |
| **Рабочая схема для получения характеристик ПТ**  *Здесь должна быть фотография (скан) схемы с источником сигнала и маркером для получения ВАХ и скан окна параметров модели транзистора* ***Edit Model Text*** *с введенными значениями Uo и b.* |

* 1. Снять стоко-затворную характеристику полевого транзистора *I*с(*U*зи) при фиксированном значении напряжения *U*си = 15 В. По снятой стоко-затворной характеристике для схемы усилительного каскада ОИ (рис. 2 с параметрами элементов, заданными в таблице 1) графически определить ток *I*с и напряжение *U*зи. Результаты занести в таблицу 2. Для рабочей точки определить крутизну транзистора *S* в режиме малого сигнала.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *Е*пит, В | *R*1, кОм | *R*2, кОм | *R*с, кОм | *R*и, Ом |
|  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Стоко-затворные характеристики ПТ с рабочей точкой**  *Здесь должна быть фотография (скан)* ***стоко-затворных*** *характеристик ПТ с указанием осей и нанесенной нагрузочной прямой. Координаты р.т. должны быть отмечены маркером курсора.*  *I*с = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ мА *U*зи = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В |

|  |
| --- |
| **Стоко-затворные характеристики ПТ, определение крутизны**  *Здесь должна быть фотография (скан)* ***стоко-затворных*** *характеристик ПТ с указанием осей. Координаты необходимых точек для определения S должны быть отмечены маркером курсора.*  Δ*I*с = *формула = числа = значение* мА  Δ*U*зи = *формула = числа = значение* В  *S = формула = числа = значение (единицы измерения).* |

* 1. Снять семейство выходных характеристик *I*c(*U*си). По снятым выходным характеристикам для усилительного каскада ОИ (рис. 2) с параметрами, заданными в таблице 1, графически определить ток транзистора *I*с и напряжение *U*си. Результат занести в табл. 2. По выходным характеристикам для рабочей точки определить крутизну транзистора *S* в режиме малого сигнала. Сравнить с предыдущим пунктом.

|  |
| --- |
| **Выходные характеристики ПТ с рабочей точкой**  *Здесь должна быть фотография (скан)* ***стоковых*** *характеристик ПТ с указанием осей и нанесенной нагрузочной прямой. Координаты р.т. должны быть отмечены маркером курсора.*  *I*с = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ мА *U*си = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В |

|  |
| --- |
| **Выходные характеристики ПТ, определение крутизны**  *Здесь должна быть фотография (скан)* ***стоковых*** *характеристик ПТ с указанием осей. Координаты необходимых точек для определения S должны быть отмечены маркером курсора.*  Δ*I*с = *формула = числа = значение* мА  Δ*U*зи = *формула = числа = значение* В  *S = формула = числа = значение (единицы измерения).* |

* 1. Собрать схему однокаскадного усилителя на полевом транзисторе с общим истоком (рис. 2). Параметры элементов каскада заданы в табл.1. Рассчитать режим схемы по постоянному току, сравнить с результатами теоретического расчета и со значениями, полученными в пунктах 4.2-4.3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *Е*пит, В | *R*1, кОм | *R*2, кОм | *R*с, кОм | *R*и, Ом |
|  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Схема каскада с ОИ**  *Здесь должна быть фотография (скан) схемы с источником сигнала и результатами моделирования расчета по постоянному току.*  *I*с = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ мА  *U*зи = *формула* *= числа = значение* = \_\_\_\_\_ В  *U*си = *формула* *= числа = значение* = \_\_\_\_\_ В |

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр |  | *I*с*,* мА | *U*си*,* В | *U*зи*,* В | *S,* мА/В |
| Теоретический расчет | |  |  |  |  |
| Графический расчет | п. 4.2 |  | *\*\*\** |  |  |
| п. 4.3 |  |  | *\*\*\** |  |
| Эксперимент (п. 4.4) | |  |  |  |  |

* 1. Установить *R*н = 100 кОм (режим холостого хода). Проверить работоспособность усилителя, подав на вход схемы синусоидальный сигнал с частотой *f* = 1 кГц и амплитудой *Um* = 100 мВ. Определить коэффициент усиления *Ku* хх. Результаты записать в таблицу 3. Сравнить с расчетом. Определить коэффициент усиления *Ku*0, установив сопротивление нагрузки *R*н = *R*с. Занести результат в таблицу 3. Рассчитать выходное сопротивление каскада.

|  |
| --- |
| **Осциллограммы входного и выходного напряженийкаскада ОИ**  *R*н *=* 100 кОм  *Здесь должна быть фотография (скан) осциллограмм входного и выходного напряжений.*  *С помощью маркеров курсора определить коэффициент усиления.*  *Расчет Ku* хх:  *Ku* хх= *формула = числа = значение* |

|  |
| --- |
| **Осциллограммы входного и выходного напряженийкаскада ОИ**  *R*н = *R*с = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ом.  *Здесь должна быть фотография (скан) осциллограмм входного и выходного напряжений.*  *С помощью маркеров курсора определить коэффициент усиления.*  *Расчет Ku* 0  *Ku* 0= *формула = числа = значение* |

Расчет выходного сопротивления

*R*вых = *формула* = *числа = значение*

* 1. Снять амплитудную характеристику усилителя для случая *R*н = 5 *R*с. По характеристике определить коэффициент усиления в режиме малого сигнала и динамический диапазон усилителя. Результаты записать в таблицу 3.

|  |
| --- |
| **Семейство осциллограмм выходного сигнала и амплитудная характеристика:**  *Здесь должна быть фотография (скан) осциллограмм (2…3 периода) выходных сигналов и АХ.* |

|  |
| --- |
| **Амплитудная характеристика:**  *Здесь должна быть фотография (скан) АХ с указанием осей и необходимыми построениями.*  Динамический диапазон: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |
| --- |
| **Амплитудная характеристика:**  *Здесь должна быть фотография (скан) увеличенного фрагмента АХ с указанием осей и отмеченной точкой для определения Ku*0 *в режиме малого сигнала.*  *Ku* 0= *формула = числа = значение* |

**Таблица 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | *R*вх, кОм | *R*вых, Ом | *Ku* 0 | | |
| *R*н = 100 кОм  (хх) | *R*н = *R*с | *R*н = 5*R*с  (п. 4.6) |
| Теоретический расчет |  |  |  |  |  |
| Эксперимент | \*\*\* |  |  |  |  |