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

***Лабораторная работа №* 7 *ДО***

# *КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ТРАНЗИСТОРАХ*

### Подготовка к работе

* 1. Для схемы биполярного транзисторного ключа рассчитать сопротивления резисторов *R*1 и *R*2 для обеспечения подключения нагрузки *R*к к источнику питания *Е*пит. Коэффициент усиления транзистора βмин, порог включения *U*0вх макс и порог выключения схемы *U*1вх мин заданы в таблице 1 по номеру студента в учебном журнале (см. описание работы). Напряжение источника смещения *Е*см задается по номеру группы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа | А-12 | А-8 | А-7 | А-4 | А-1 | А-2 | А-3 | А-6 | А-9 |
| *Е*см, В | 1,2 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |

M = \_\_\_\_\_\_ N = \_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рис. 1 Биполярный транзисторный ключ**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № |  |  |  |  |  | | 4 | 15 | 250 | +4 | +10 | 40 | |
| Расчет R1 и R2: |

* 1. Для схемы ключа с резистивной нагрузкой рассчитать напряжение *U*вых для данных, указанных в таблице 2 (см. описание работы). Перед расчетом определить, в каком режиме работает транзистор, найдя величину *U*вхгр (*U*вхгр – входное напряжение, при котором транзистор переходит из пологой области в крутую).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рис. 2 Ключ с резистивной нагрузкой**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № |  |  |  |  |  | | 4 | 12 | 5 | 2 | 500 | 3,0 | |
| Расчет Uвых: |

* 1. Для схемы ключа с нелинейной нагрузкой рассчитать напряжение *U*вых, если удельная крутизна *b* нагрузочного транзистора в 10 раз меньше крутизны управляющего транзистора, а их пороговые напряжения одинаковые. Требуемые для расчета параметры заданы в табл. 3 (см. описание работы). При расчете учесть, на вход подано напряжение от подобной схемы и что в режиме переключения токи через нагрузочный и управляющий транзисторы одинаковы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рис. 3 Ключ с нелинейной нагрузкой**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № | *Е*пит, В | *U*о 1, В | *b*1, мкА/В2 | *U*о 2, В | *B*2, мкА/В2 | *U*вх, В | | 4 | 12 | 2 | 500 | 2 | 50 | 10 | |
| Расчет Uвых: |

### Доказать, что в схеме ключа с комплиментарными транзисторами напряжение переключения . Напряжение переключения определяется в точке, где Uвх=Uвых. При доказательстве учесть, что в режиме переключения токи через нагрузочный и управляющий транзисторы одинаковы.

|  |
| --- |
| **Рис. 4 Ключ с комплиментарными транзисторами** |
|  |