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

**Лабораторная работа № 03 ДО**

**ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ, ХАРАКТИРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ**

*Часть 1. Исследование однополупериодной схемы выпрямителя*

* 1. В операционной системе «Windows» под управлением программы «Schematics» собрать схему однополупериодного выпрямителя.

Параметры схемы для N = \_\_\_\_\_\_\_, M = \_\_\_\_\_\_\_\_.

*R*1 = (1000 + 10 N) Ом = *числа = значение* Ом.

*f = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Гц, *U*m = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В, *k*п = \_\_\_\_\_\_\_\_ %.

|  |
| --- |
| **Рабочая схема однополупериодного выпрямителя (рис. 1,а)**  *Здесь должна быть фотография (скан) схемы с источником сигнала и маркером для снятия временных диаграмм.* |

* 1. Установив режим расчета схемы во временной области, получить осциллограммы входного и выходного напряжений. С помощью преобразования Фурье для выходного напряжения определить среднее значение (постоянную составляющую *U*вых0) и амплитуду первой гармоники *U*вых1. Рассчитать коэффициент пульсаций.

|  |
| --- |
| **Временные диаграммы входного и выходного напряжений**  *Здесь должна быть фотография* (*скан*) *временных диаграмм с указанием осей.*  Результаты Фурье-анализа:  *Здесь должен быть фотография* (*скриншот) фрагмента выходного файла с результатами Фурье-анализа*  *U*вых 0 = \_\_\_\_\_\_В, *U*вых 1 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.  *k*п = *формула=числа=значение* |

* 1. Подключить к выходу схемы конденсатор фильтра, установить емкость, рассчитанную в п. 3.3 подготовки к работе.

*С*1 = \_\_\_\_\_\_\_ мкФ.

|  |
| --- |
| **Рабочая схема однополупериодного выпрямителя с фильтром (рис. 1,б)**  *Здесь должна быть фотография (скан) схемы с источником сигнала и маркером для снятия временных диаграмм.* |

* 1. Получить осциллограммы входного и выходного напряжений. С помощью преобразования Фурье для выходного напряжения определить среднее значение (постоянную составляющую ) и амплитуду первой гармоники . Рассчитать коэффициент пульсаций. Сравнить с п. 4.2. Результаты занести в таблицу 4.

|  |
| --- |
| **Временные диаграммы входного и выходного напряжений**  *Здесь должна быть фотография* (*скан*) *временных диаграмм с указанием осей.*  Результаты Фурье-анализа:  *Здесь должен быть фотография* (*скриншот) фрагмента выходного файла с результатами Фурье-анализа*  *U* 0 вых= \_\_\_\_\_\_В, *U*1 вых  = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.  *k*п = *формула=числа=значение* |

Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коэффициент пульсаций | Заданное значение | Без конденсатора | С конденсатором |
| *k*п, % |  |  |  |

*Часть 2. Исследование вольтамперной характеристики стабилитрона*

* 1. В операционной системе «Windows» под управлением программы «Schematics» собрать схему для получения ВАХ стабилитрона (рис. 2).

M = \_\_\_\_\_\_, N = \_\_\_\_\_\_.

Модель стабилитрона КС\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| **Рабочая схема для получения ВАХ стабилитрона**  *Здесь должна быть фотография (скан) схемы с источником сигнала и маркером для получения ВАХ.* |

* 1. Снять ВАХ стабилитрона.

|  |
| --- |
| **ВАХ стабилитрона**  *Здесь должна быть фотография (скан) общего вида ВАХ стабилитрона с указанием осей.* |

* 1. Для рабочей точки *I*д = 10 мА определить параметры линейной схемы замещения прямой ветви стабилитрона: дифференциальное сопротивление *r*д и напряжение отсечки *U*д0. Записать их значения в таблицу 5.

|  |
| --- |
| **Прямая ветвь ВАХ стабилитрона**  *Здесь должна быть фотография (скан) прямой ветви ВАХ стабилитрона с указанием осей и необходимыми построениями.*  *С помощью маркеров курсора отметить рабочую точку и точки для определения дифференциального сопротивления.*  *Расчет сопротивления диода и напряжения отсечки.*  Δ*U*д1 *=* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,Δ*I*д1 *=* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *r*д = *формула = числа = значение*  *U*д0= *формула = числа = значение* |

* 1. Для рабочей точки *I*д = 10 мА определить параметры линейной схемы замещения обратной ветви стабилитрона: дифференциальное сопротивление стабилитрона *r*ст и напряжение *U*ст 0. Записать их значения в таблицу 5.

|  |
| --- |
| **Обратная ветвь ВАХ стабилитрона**  *Здесь должна быть фотография (скан) обратной ветви ВАХ стабилитрона с указанием осей и необходимыми построениями.*  *С помощью маркеров курсора отметить рабочую точку и точку для определения дифференциального сопротивления.*  *Расчет сопротивления стабилитрона и напряжения стабилизации.*  Δ*U*д2 *=* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,Δ*I*д2 *=* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *r*ст = *формула = числа = значение*  *U*ст 0= *формула = числа = значение* |

* 1. Нарисовать схемы замещения для прямой и обратной ветви стабилитрона (рабочий ток ).

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Прямая ветвь | Обратная ветвь |
| Схемы  замещения | 1) *Малосигнальная схема замещения*  2) *Идеализированная схема* | 1) *Малосигнальная схема замещения*  2) *Идеализированная схема* |
| Параметры |  |  |

*Часть 3. Исследование двухстороннего ограничителя*

* 1. В операционной системе «Windows» под управлением программы «Schematics» собрать схему двухстороннего ограничителя.

Тип стабилитрона КС…..

|  |
| --- |
| **Рабочая схема двухстороннего ограничителя**  *Здесь должна быть фотография (скан) схемы с источником сигнала, маркерами для получения передаточной характеристики.*  *В схеме ввести обозначение входного и выходного напряжения и положительного напряжения на диодах.* |

* 1. Получить передаточную характеристику двухстороннего ограничителя. По передаточной характеристике для выходного сигнала определить максимальные напряжения на участках стабилизации напряжения при .

|  |
| --- |
| **Передаточная характеристика двухстороннего ограничителя**  *Здесь должна быть фотография (скан) передаточной характеристики с указанием осей.*  *С помощью маркеров курсора отметить максимальные напряжения на участках стабилизации напряжения.*  Максимальное напряжение на выходе схемы:  при *U*вх = – \_\_\_\_ В  *U*вых = В  при *U*вх = + \_\_\_\_ В  *U*вых = В |

* 1. Получить осциллограммы входного и выходного напряжения и тока в диодах. На осциллограммах для одного периода отметить интервалы (участки) и режимы работы каждого из стабилитронов *D*1 и *D*2 (открыт, закрыт или режим пробоя). Результаты занести в таблицу 6.

|  |
| --- |
| **Семейство осциллограмм входного, выходного сигнала и тока**  *Здесь должна быть фотография (скан) осциллограмм (****1-2 периода****) входного и выходного напряжения, а также тока с нанесенными осями.*  *На осциллограммах должны быть отмечены и пронумерованы участки.* |

Для каждого участка нарисовать схемы замещения диодной сборки *D*1-*D*2,считая стабилитроны идеальными.

Таблица 6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | 1 | 2 | 3 | 4 |
| *D*1 |  |  |  |  |
| *D*2 |  |  |  |  |
| Схема замещения |  |  |  |  |