

Лабораторная работа 5.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХПОЛУПЕРИОДНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Цель работы: исследование принципа работы и характеристик мостового выпрямителя; изучение влияния емкости сглаживающего конденсатора на форму выпрямленного напряжения.

Оборудование: рабочая станция NI ELVIS II, резисторы, диодный мост, конденсаторы, соединительные провода.

Используемые виртуальные приборы: генератор, осциллограф, анализатор спектров.

Подготовка к работе

При подготовке к лабораторной работе необходимо:

1. Прочитать п. 9.6 в учебном пособии [3] и раздел «Методические материалы» лабораторного практикума;
2. Выполнить предварительный расчет;
3. Сформировать шаблон отчета и заполнить раздел «Предварительный расчет».

Предварительный расчет

На входе двухполупериодного выпрямителя (рис. 5.11), действует источник синусоидального напряжения, амплитуда и частота которого указаны в табл. 5.2. Сопротивление резистора $R = 1$ кОм. Напряжение на открытом диоде равно 0.7 В. Необходимо:

1. Качественно построить графики напряжений на одном из диодов и сопротивлении нагрузки.
2. Рассчитать среднее значение выпрямленного напряжения;
3. Определить амплитуду напряжения на нагрузке и амплитуду обратного напряжения на диодах;
4. Рассчитать максимальное значение тока через диод;
5. Определить амплитуду пульсаций выпрямленного напряжения при включении параллельно сопротивлению нагрузки сглаживающего конденсатора. Емкость конденсатора указана в табл. 4.4.1.

4. Результаты расчетов записать в отчет.

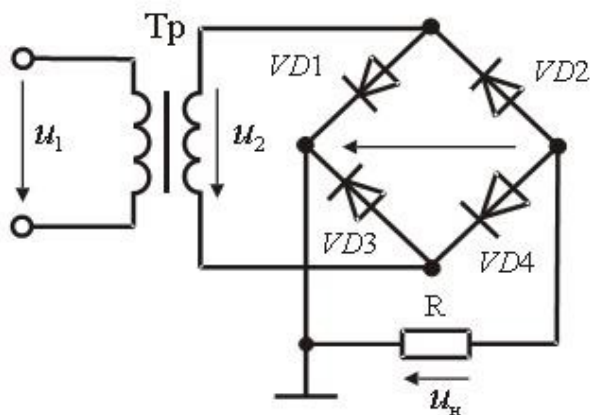


Рис. 5.11

Таблица 5.2

Вар.	U_m , В	f , Гц	C_1 , мкФ	C_2 , мкФ
1	4.8	50	2.2	10
2	4.6	60	2.2	10
3	4.5	80	0.68	10
4	4.2	100	0.68	2.2
5	4.0	120	0.68	2.2
6	4.5	100	2.2	10
7	4.0	80	2.2	0.68
8	4.8	60	2.2	10
9	4.2	150	0.68	2.2
10	4.6	120	0.68	2.2

Рабочее задание

1. Исследовать работу двухполупериодного мостового выпрямителя;
2. Исследовать влияние емкости сглаживающего конденсатора на форму и спектр выходного напряжения;

Порядок выполнения работы

1. На монтажной панели собрать схему двухполупериодного выпрямителя (рис. 5.12).

Рис. 5.12

2. Включить генератор и установить режим синусоидальных колебаний. Установить амплитуду напряжения и частоту генератора в соответствии с табл. 5.2. Скопировать в отчет изображение передней панели генератора.

3. Включить осциллограф. При необходимости изменить развертку так, чтобы на экране можно было наблюдать 1 - 2 периода колебаний.

4. Исследование выпрямителя без сглаживающего фильтра.

4.1. С помощью курсоров определить и записать в отчет амплитуду напряжения на нагрузке, прямое и обратное напряжения на диоде.

4.2. Скопировать изображение передней панели осциллографа в отчет.

4.3. Рассчитать среднее значение выпрямленного напряжения по формуле

$$U_{cp} = \frac{2U_{н. max}}{\pi}.$$

5. Исследование выпрямителя с емкостным фильтром.

5.1. Включить параллельно сопротивлению нагрузки сглаживающий конденсатор (рис. 5.13). Установить минимальное значение емкости сглаживающего конденсатора.

5.2. Повторить п. 5.1, 5.2.

5.3. Определить среднее значение и амплитуду пульсаций выпрямленного напряжения с помощью формул

$$U_{cp} = \frac{U_{н. max} + U_{н. min}}{2}, \quad U = \frac{U_{н. max} - U_{н. min}}{2}.$$

6. Сравнить полученные результаты. Выводы записать в отчет.

7. Закрыть виртуальные приборы.

8. Выключить питание рабочей станции.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие преимущества имеют двухполупериодные выпрямители перед однополупериодными?
2. Как определить коэффициент пульсаций выпрямителя?
3. Какие преимущества имеет мостовая схема по сравнению с выпрямителем с выводом от средней точки вторичной обмотки трансформатора?
4. Какие свойства диодов используются в выпрямительных устройствах?
5. По каким параметрам выбирают диоды для выпрямителей?
6. Как влияет емкость сглаживающего конденсатора на амплитуду пульсаций выпрямленного напряжения?
7. Как изменится амплитуда пульсаций выпрямленного напряжения, если емкость сглаживающего конденсатора увеличить в два раза?
8. Назовите основные виды сглаживающих фильтров.