

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Исследование параметров и характеристик стабилитронов

Цель работы: исследовать параметры и характеристики стабилитрона.

Программное обеспечение: Пакет "Electronics Workbench Multisim v14.0".

Приборы и принадлежности: стабилитрон, резисторы и лабораторный макет.

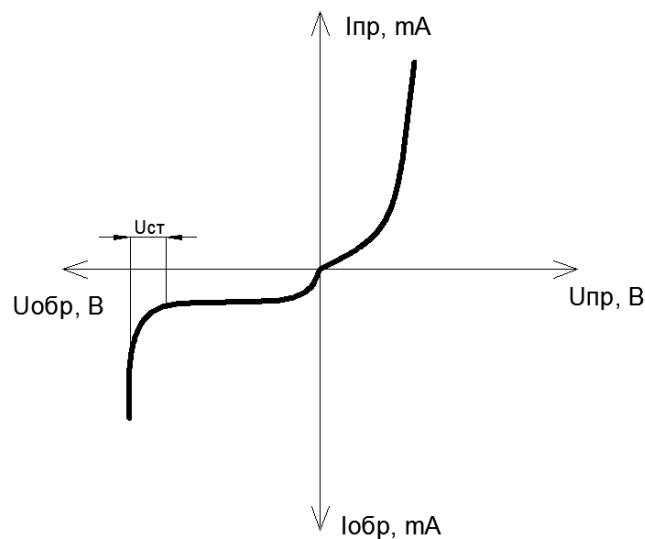
1. Краткие теоретические сведения

Стабилитрон – полупроводниковый прибор, в основе которого находится *p-n-p* переход, а принцип работы основан на обратном электрическом пробое *p-n*-перехода.

Под действием сильного поля в области *p-n-p* перехода обратный ток резко возрастает при малых изменениях приложенного напряжения. Эту особенность используют для стабилизации напряжения, а также фиксации уровней напряжений и токов в схеме.

По мощности стабилитроны бывают: малой, средней и большой мощности. Основной характеристикой стабилитрона является вольт-амперная, рисунок 3.1.

Рабочий участок у стабилитрона располагается на обратной ветви ВАХ.



$U_{ст}$ – номинальное напряжение стабилизации

Рисунок 3.1 – ВАХ стабилитрона

Основные параметры стабилитрона:

1) напряжение стабилизации – напряжение на стабилитроне при протекании заданного тока стабилизации;

2) разброс величины напряжения стабилизации – максимально допустимое отклонение напряжения стабилизации от номинального;

3) минимально допустимый ток стабилизации – наименьший ток через стабилитрон, при котором напряжение стабилизации находится в заданных пределах.

2. Порядок проведения работы

- 2.1. Из приложения В выбрать вариант в соответствии с номером журнала.
- 2.2. Исследовать ВАХ идеального стабилитрона, выполнив пункт 3
- 2.3. Исследовать ВАХ реального стабилитрона, выполнив пункт 4
- 2.4. Оформить отчет.

3. Порядок проведения работы в программе "Multisim"

- 3.1. Откройте окно "Выбор компонента", во вкладке "Раздел" – "Diodes", "Семейство" – "ZENER".
- 3.2. Соберите схему, рисунок 3.2.

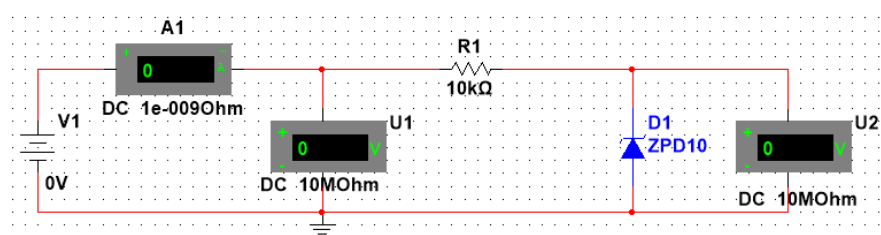


Рисунок 3.2 – Схема для исследования обратной ветви ВАХ стабилитрона

Примечание: Последняя цифра в марке стабилитрона (ZPD10) это напряжение стабилизации ($U_{ст}$). В данном случае резистор выступает шунтом, если полученные измерения выходят слишком малые, резистор можно убрать. Показания с вольтметра (U_2) записывают при обратном включение стабилитрона.

3.3. Проведите измерения для построения обратной ветви ВАХ стабилитрона. Запишите напряжение стабилизации при разном поданном напряжении. Результаты измерений занесите в таблицу 3.1.

3.4. Измените полярность стабилитрона и проведите измерения для построения прямой ветви ВАХ стабилитрона. Результаты измерений занесите в таблицу 3.1.

3.8. По полученным данным постройте ВАХ идеального стабилитрона и проведите анализ напряжение стабилизации.

Таблица 3.1 – Результаты измерений ВАХ стабилитрона

Номер измерения	$U_{пр}$, В	$I_{пр}$, мА	$U_{обр}$, В	$I_{обр}$, мА	$U_{ст}$, В
1					
...					
n-ое					

4. Порядок проведения работы на макете

4.1. Получить у преподавателя исследуемый элемент.

4.2. Собрать схему на макетной плате, рисунок 3.3.

4.3. Подключить вилку макета в сеть 220 В, 60 Гц. Дождаться пока загрузится макет.

4.4. С помощью переменных резисторов R1 и R2 (грубо и точно, соответственно) выставить напряжение и измерить величину тока. Выполнить измерения не менее 10 раз и записать в таблицу 3.2, для прямого включения.

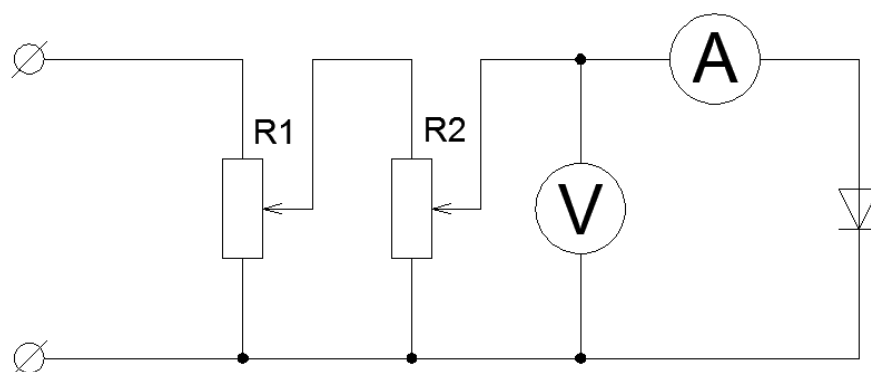


Рисунок 3.3 – Схема для исследования ВАХ стабилитрона

4.5. Изменить полярность стабилитрона. Выполнить измерения не менее 10 раз и записать в таблицу 3.2.

4.6. По полученным данным постройте ВАХ стабилитрона и сравните его с ВАХ идеального компонента.

Таблица 3.2 – Результаты измерений на макете

Номер измерения	$U_{пр}, В$	$I_{пр}, мА$	$U_{обр}, В$	$I_{обр}, мА$
1				
...				
n-ое				

5. Содержание отчета

5.1. Цель работы.

5.2. Таблица с результатами измерений из программы "Multisim" и построенным графиком ВАХ.

5.3. Таблицы с результатами измерений на макете и построенным графиком ВАХ.

5.4. Выводы по работе.

6. Контрольные вопросы

- 6.1. Что называют стабилитроном?
- 6.2. Для чего применяется стабилитрон?
- 6.3. Какими параметрами характеризуется стабилитрон?