

Лабораторная работа № 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО СТАБИЛИТРОНА

Цель работы

1. Построение обратной ветви вольт-амперной характеристики стабилитрона и определение напряжения стабилизации.
2. Вычисление тока и мощности, рассеиваемой стабилитроном.
3. Определение дифференциального сопротивления стабилитрона по его вольт-амперной характеристике.
4. Исследование изменения напряжения стабилитрона в схеме параметрического стабилизатора.

2.1. Подготовка к работе.

- Повторить раздел: «Стабилитроны».
- Повторить основные меню и элементную базу программы «Electronics Workbench».
- По таблице 2.1 выбрать согласно варианту марку исследуемого стабилитрона «Motorola».

Таблица 2.1

Варианты выбора типа стабилитрона «Motorola»

Номер по списку журнала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тип стабилитрона	BZX 55C10	BZX 55C11	BZX 55C12	BZX 55C13	BZX 55C15	BZX 55C16	BZX 55C18	BZX 55C20	BZX 55C22	BZX 55C24	BZX 55C27	BZX 55C30

2.2. Порядок выполнения работы.

Эксперимент 1. Измерение напряжения и вычисление тока через стабилитрон.

- 2.2.1. Собрать схему согласно рис. 2.1 и включить ее.

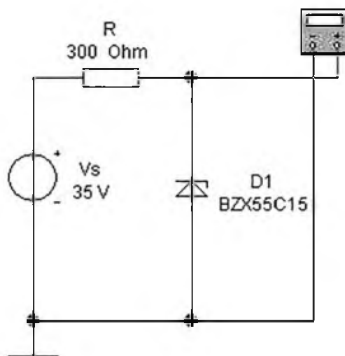


Рис. 2.1. Схема для измерения напряжения на стабилитроне



Рис 2.2. Лицевая панель мультиметра

2.2.2. Установить режим работы мультиметра согласно рис. 2.2.

2.2.3. Измерить значение напряжения $U_{\text{ст}}$ на стабилитроне D1 при значениях ЭДС источника E, приведенных в табл. 2.2, и занести результаты измерений в ту же таблицу.

2.2.4. Вычислить ток $I_{\text{ст}}$ стабилитрона D1 для каждого значения напряжения $U_{\text{ст}}$, используя формулу:

$$I_{\text{ст}} = (E - U_{\text{ст}})/R.$$

Результаты вычислений занести в таблицу 2.2 бланка отчета приложения.

2.2.5. По данным таблицы 4.2 построить вольтамперную характеристику стабилитрона D1 и определить по этой характеристике напряжение стабилизации.

2.2.6. Вычислить мощность $P_{\text{ст}}$, рассеиваемую на стабилитроне D1 при ЭДС источника $E = 35 \text{ В}$.

$$P_{\text{ст}} = I_{\text{ст}} U_{\text{ст}}.$$

Таблица 2.2

E, В	Измерено	Вычислено
	$U_{\text{ст}}, \text{В}$	$I_{\text{ст}}, \text{мА}$
0		
5		
10		
11		
12		
13		
15		
16		
18		
20		
22		
24		
27		
30		
35		

2.2.7. Измерить наклон вольтамперной характеристики в области стабилизации напряжения и определить дифференциальное сопротивление стабилитрона D1 в этой области.

$$R_{\text{диф}} = dU_{\text{ст}}/dI_{\text{ст}}.$$

Эксперимент 2. Получение нагрузочной характеристики параметрического стабилизатора.

2.2.8. Собрать схему согласно рис. 2.2.

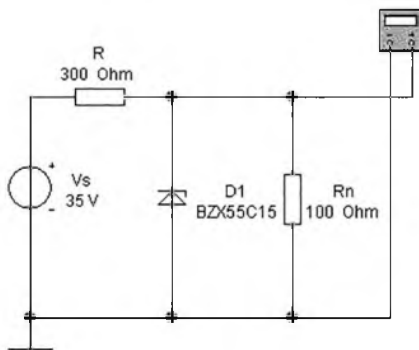


Рис. 2.2. Схема параметрического стабилизатора напряжения

2.2.9. Подключить резистор нагрузки $R_n = 75$ Ом параллельно стабилитрону D1. Значение ЭДС источника E установить равным 35 В. Включить схему. Устанавливая последовательно резистор нагрузки R_n , равный 100 Ом, 300 Ом, 600 Ом, 1 кОм, 0 Ом (режим к.з.), записать в таблицу 2.3 значение напряжения $U_{ст}$ на стабилитроне D1.

Таблица 2.3

R_n , Ом	Измерено	Вычислено		
	$U_{ст}$, В	I_R , мА	I_n , мА	$I_{ст}$, мА
75				
100				
200				
300				
600				
1000				
к.з.				

2.2.10. Для каждого значения R_n рассчитать ток I_R через резистор R , включенный последовательно с источником, ток I_n через резистор R_n и ток стабилитрона $I_{ст}$.

$$I_{ст} = E/R - U_{ст} (R + R_n)/RR_n$$

Результаты занести в таблицу 2.3 бланка отчета приложения.

Эксперимент 3. Получение ВАХ стабилитрона на экране осциллографа.

2.2.11. Собрать схему согласно рис. 2.3.

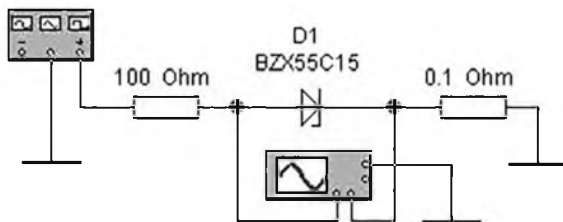


Рис. 2.3 (1). Схема для получения ВАХ стабилитрона на экране осциллографа

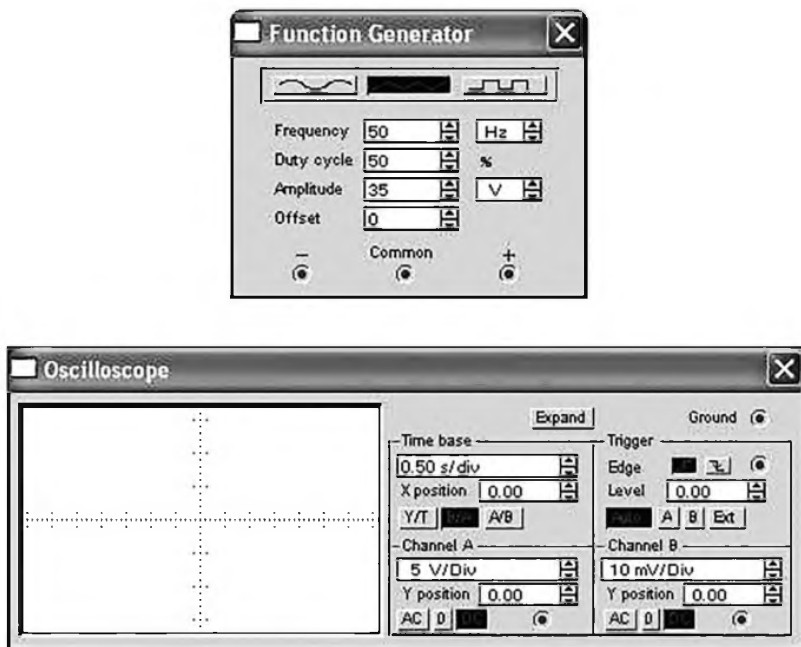


Рис. 2.3 (2). Схема для получения ВАХ стабилитрона на экране осциллографа

2.2.12. Включить схему. Отобразить в отчете полученную ВАХ стабилитрона и записать экспериментально полученное значение напряжения стабилизации на основании графика на экране осциллографа.

Контрольные вопросы

1. Объясните принцип действия стабилитрона. Где находится рабочая область стабилитрона? (Показать на ВАХ).
2. Какие параметры являются справочными данными стабилитрона?
3. Объясните принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. (Показать на схеме).