

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Полупроводниковый диод и его применение

Целью работы является изучение свойств полупроводникового диода (стабилитрона). Для этого снимается вольтамперная характеристика (ВАХ) стабилитрона и определяются его основные параметры.

Экспериментальная схема для исследования свойств диода представляет собой двухсторонний диодный ограничитель, собранный на двух стабилитронах КС133А (рис. 2).

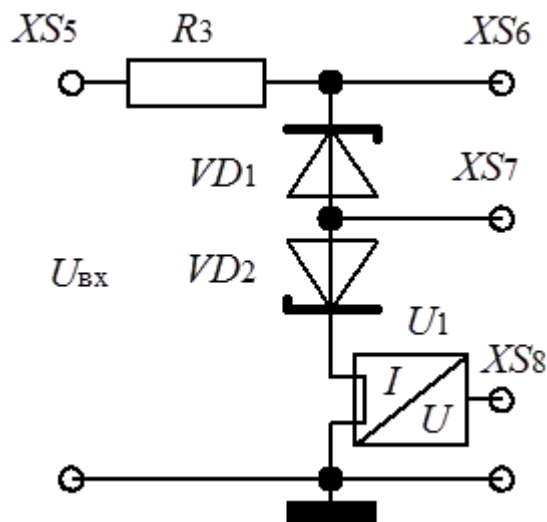


Рис. 2. Схема для исследования характеристик стабилитрона

Для визуализации вольтамперной характеристики стабилитрона и передаточной характеристики двухстороннего ограничителя на вход схемы XS<sub>5</sub> с генератора GFG-3015 подается синусоидальное или треугольное напряжение низкой частоты (50...100 Гц).

Чтобы наблюдать на экране осциллографа вольтамперную характеристику стабилитрона VD<sub>2</sub>, в схеме предусмотрен преобразователь ток–напряжение ( $U_1$ ) с коэффициентом преобразования  $R_{н1}=100$  Ом.

#### Подготовка к работе

1. Определить, к каким клеммам установки (рис.2) следует подключить 1-ый и 2-ой каналы осциллографа, чтобы увидеть на экране осциллографа:
  - вольтамперную характеристику диода VD<sub>2</sub>,
  - передаточную характеристику двухстороннего ограничителя.

Канал осциллографа	ВАХ диода VD <sub>2</sub>	ПХ ограничителя
I		
II		

2. По учебной литературе и лекциям изучить следующие вопросы:
- Свойства полупроводников.
  - Примесные полупроводники.
  - Донорные и акцепторные примеси,
  - Основные и неосновные носители.
  - Диффузионный и дрейфовый токи.
  - Электронно-дырочный переход. Образование  $p$ - $n$ -перехода.
  - Прямое смещение  $p$ - $n$ -перехода.
  - Обратное смещение  $p$ - $n$ -перехода.
  - Диод. ВАХ диода. Прямая ветвь ВАХ диода.
  - Обратная ветвь ВАХ диода, пробой диода, стабилитрон.
3. Для схемы лабораторной установки (рис.2) качественно построить передаточную характеристику  $U_{\text{вых}}(U_{\text{вх}})$ . Диоды  $VD1$  и  $VD2$  считать идеальными с напряжением стабилизации (пробоя) равным 3,3 В.

### ***Рабочее задание***

1. Снять вольтамперную характеристику стабилитрона. По ВАХ стабилитрона на уровне +5мА определить напряжение на прямо смещенном диоде  $U_{\text{пр}}$ , а на уровне –5мА – напряжение стабилизации  $U_{\text{ст}}$  и дифференциальное сопротивление стабилитрона  $r_{\text{ст}}$ .
2. Снять передаточную характеристику (ПХ) двухстороннего ограничителя. По передаточной характеристике определить напряжение на выходе схемы при  $U_{\text{вх}} = \pm 8\text{В}$ .
3. Для двухстороннего ограничителя получить и зарисовать (1-2 периода) совмещенные по времени осциллограммы входного напряжения  $u_{\text{вх}}(t)$ , выходного напряжения  $u_{\text{вых}}(t)$  и тока через стабилитроны  $i(t)$ . На осциллограммах на интервале одного периода отметить следующие режимы работы стабилитронов  $VD_1$  и  $VD_2$ : открыт, закрыт, пробой.

Результаты работы должны быть представлены в виде характеристик и осциллограмм (с указанием осей и масштабов) и параметров стабилитрона.

### ***Контрольные вопросы***

1. Свойства полупроводников. Примесные полупроводники. Токи в полупроводниках. Образование  $p$ - $n$ -перехода.
2. Какие процессы происходят в  $p$ - $n$ -переходе при прямом и обратном смещении ?
3. Схемы замещения диода и стабилитрона.