

-2 Туннельный диод. Расчет погрешностей в данной работе не требуется

Условие

Задание 10-2 Туннельный диод.

Расчет погрешностей в данной работе не требуется.

В настоящее время в электронных приборах используются различные полупроводниковые элементы, имеющие необычные вольт-амперные характеристики (ВАХ).

В данной работе исследуется один из таких элементов – туннельный диод.

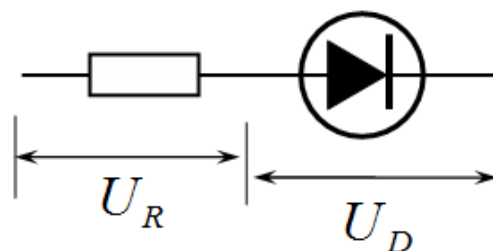


На рисунке схематически показана ВАХ туннельного диода. Наиболее интересной ее особенностью является наличие спадающей ветви между точками 1 (точка пика) и 2 (точка провала) и значения параметров в этих точках: U_u, I_u - напряжение и сила тока пика; U_d, I_d - напряжение и сила тока провала.

Приборы и оборудование: туннельный диод АИ201А, источник напряжения 1,5 В, резистор постоянный примерно 100 Ом, резистор постоянный примерно 30 Ом, переменный резистор (реостат) 15 Ом, мультиметр, переключатель двухполюсный, соединительные провода.

Задания.

В работе используется цепь из последовательно соединенных резистора и туннельного диода. Вам необходимо подключить эту цепочку к цепи питания (источник напряжения и реостат), позволяющую регулировать напряжение $U_0 = U_R + U_D$ на исследуемой цепи. Также необходимо подключить измерительную цепь (вольтметр, ключ двухполюсный) для измерения напряжений на резисторе U_R и диоде U_D .



1. Нарисуйте электрическую цепь, удовлетворяющую указанным условиям.
2. Проведите измерения зависимости силы тока I в исследуемой цепи от общего напряжения U_0 для цепи с резистором, сопротивление которого примерно равно 100 Ом. Измерьте точное значение этого сопротивления, укажите его величину.
 - 2.1 Укажите, как по измеренным значениям напряжений на резисторе U_R и диоде U_D можно рассчитать требуемые величины I и U_0 .
 - 2.2 При проведении измерений сначала медленно и монотонно увеличивайте общее напряжение от нуля до максимального значения (при возрастании), а затем при медленном и монотонном убывании общего напряжения.
 - 2.3 Постройте графики полученных зависимостей $I(U_0)$, укажите какая часть графика соответствует увеличению, а какая - уменьшению напряжения.
 - 2.4 Выделите примерно линейные участки полученной зависимости, рассчитайте общее сопротивление цепи на этих участках.
 - 2.5 Используя схематический график ВАХ диода качественно объясните полученные экспериментальные зависимости.
3. Проведите измерения зависимости силы тока I в исследуемой цепи от общего напряжения U_0 для цепи с резистором, сопротивление которого примерно равно 30 Ом. Измерьте точное значение этого сопротивления, укажите его величину.
 - 3.1 Проведите измерения зависимости силы тока в цепи I от общего напряжения U_0 в этом случае. (Следуйте указаниям п. 2.2).
 - 3.2 Постройте графики полученных зависимостей $I(U_0)$, укажите какая часть графика соответствует увеличению, а какая - уменьшению напряжения.
 - 3.3 Используя схематический график ВАХ диода качественно объясните полученные экспериментальные зависимости.
4. Используя все экспериментальные данные, постройте ВАХ исследуемого туннельного диода.
5. Определите значения параметров: U_u, I_u - напряжение и сила тока пика; U_d, I_d - напряжение и сила тока провала.

¹ Такой материал используется в аккумуляторах большой емкости для электромобилей.