

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Лабораторная работа
**«Исследование характеристик
полупроводниковых диодов»**

(Для всех групп, кроме 04-219 и 04-220)

Москва, 2006 г.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить у преподавателя полупроводниковые диоды типа:
 - плоскостной германиевый диод (Д7; Д310; ДГ-Ц-24...27);
 - точечный германиевый диод (ДГ-Ц10; Д2; Д8; Д18; Д20) или кремниевый (Д106);
 - кремниевый стабилитрон (Д808-Д811; Д814; С133; 2С147; 2С168; 2М515; 2С218Ц).

2. Включить характериограф ручкой **"SCALE ILLUM"** и установить нужную интенсивность подсветки координатной сетки на экране. После прогрева прибора и появления на экране горизонтальной линии отрегулировать (при необходимости) фокусировку и яркость луча ручками **"FOCUS"** и **"INTENSYTY"**. С помощью ручек управления горизонтальным и вертикальным отклонением луча **"VERT. POS."** и **"HOR. POS."** установить нулевую (левую) яркостную точку в левый нижний угол координатной сетки экрана. Переключатель **"OFF"** поставить в среднее положение. При этом гнезды, к которым присоединяются исследуемые приборы, отключены от внутренних цепей и напряжение на них не подается.

2. Через переходные колодки подсоединить первый исследуемый диод к гнездам характериографа. Диод подсоединяется анодом (красный контакт) к гнезду **С**, катодом - к гнезду **Е**. Установить нужную полярность напряжения, подаваемого на прибор. Одновременно может наблюдаться только прямая или обратная ветвь вольтамперной характеристики (**ВАХ**). Для снятия прямой ветви **ВАХ** ручку **"COLLECTOR SUPPLY"** поставьте в положение **"+АС"** (Alternating current); Для снятия обратной ветви - в положение **"-АС"** (Alternating current). Установить нужные масштабы по осям. Масштаб напряжений (ось абсцисс) устанавливается с помощью ручки **"HOR. VOLTS/DIV"**, а масштаб токов (ось ординат) – с помощью ручки **"VERT. CURRENT/DIV"**. Для прямой ветви рекомендуются масштабы:

- для напряжений – 0,1 В/дел;
- для токов - 1 мА/дел;

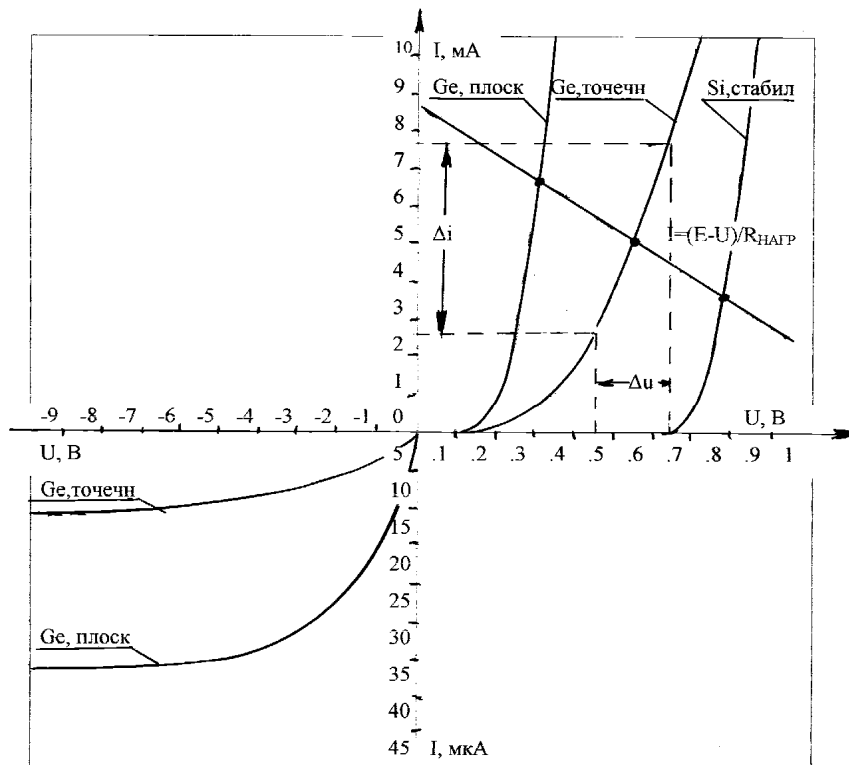
а для обратной:

- для напряжений – 1 В/дел;
- для токов – 5 мкА/дел.

3. Подать на исследуемый прибор напряжение, поставив переключатель "OFF" в левое или правое положение, смотря по тому, к каким гнездам – левым или правым – подключен исследуемый прибор. На экране должна появиться ВАХ. Яркая точка, из которой она начинается, будет соответствовать нулевому напряжению на исследуемом приборе. Зарисовать на миллиметровке на одном графике прямую и обратную ветвь ВАХ.

4. Прodelать аналогичные операции и для других диодов и на том же графике нарисовать их ВАХ. При этом для стабилитрона снимается только прямая ветвь ВАХ.

5. Для прямых ветвей провести (самостоятельно) нагрузочную характеристику $I=(E-U)/R_{нагр}$, так, что бы она пересекала все ВАХ на прямолинейных участках.



В точках пересечения нагрузочной характеристики с ВАХ вычислить:

- сопротивление постоянному току $R=U/I$ (Ом);
- дифференциальное сопротивление (сопротивление переменному току) $r=\Delta u/\Delta i$ (Ом);
- крутизну прямой ветви ВАХ $S=\Delta i/\Delta u$ (мА/В).

Для обратной ветви ВАХ определить обратное сопротивление диодов $R_{обр}=U_{обр}/I_{обр}$ при $U_{обр}=10$ В.

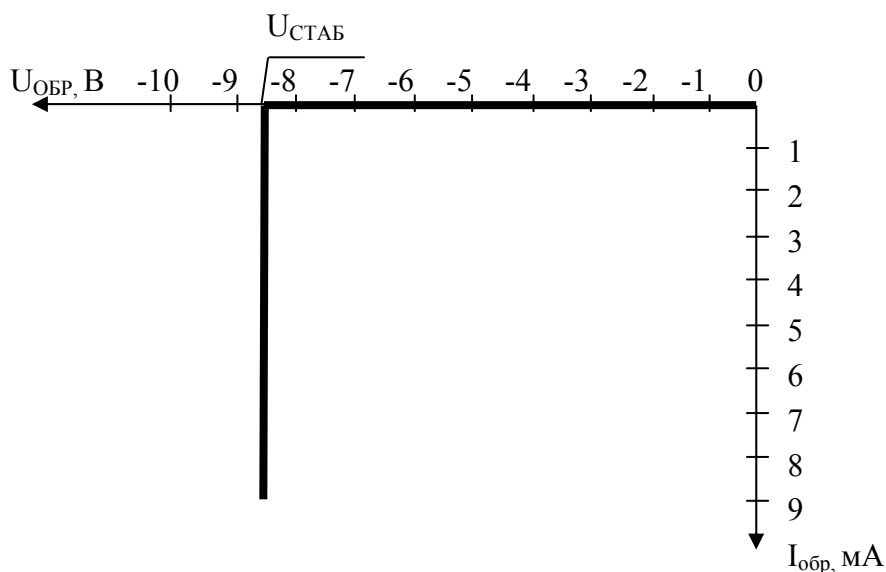
6. Заполнить сравнительную таблицу:

тип	параметр	R , Ом	r , Ом	S , мА/В	$R_{обр}$, кОм
Ge _{пл}					
Ge _{точ} (Si _{точ})					
Si (стабилитрон)					_____

7. Определить напряжение стабилизации стабилитрона. Для этого на экране характериографа получите обратную ветвь ВАХ, установив масштабы:

- для напряжений – 2 В/дел;
- для токов – 1 мА/дел.

Зарисовать полученную ВАХ и определить напряжение стабилизации стабилитрона.



8. Получить у преподавателя туннельный диод:

Переключатель "OFF" поставить в среднее положение. Через переходную колодку подсоединить диод к гнездам характериографа. Диод подсоединяется анодом (красный контакт) к гнезду С, катодом - к гнезду Е. При исследовании туннельного диода снимается только прямая ветвь ВАХ. Ручку "COLLECTOR SUPPLY" поставьте в положение "+АС" (Alternating current). Для снятия ВАХ рекомендуются масштабы:

- для напряжений – 0,1 В/дел;
- для токов - 1 мА/дел.

Подайте на исследуемый прибор напряжение, поставив переключатель "OFF" в левое или правое положение, смотря по тому, к каким гнездам – левым или правым – подключен исследуемый прибор. Зарисовать на миллиметровке полученную ВАХ и определить величину отрицательного сопротивления по формуле:

по формуле: $r_{\text{отр}} = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1}$, (Ом), где U_1 и I_1 – напряжение и ток в максимуме, U_2 и I_2 - напряжение и ток в минимуме.

