

# ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

## МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ ОБРАТНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Издание официальное

## ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Метод измерения времени обратного  
восстановленияГОСТ  
18986.8—73Semiconductor diodes. Method for measuring  
reverse recovery time

МКС 31.080.10

Дата введения 01.01.75

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые импульсные и выпрямительные диоды и устанавливает метод измерения времени обратного восстановления.

Общие требования при измерении и требования безопасности — по ГОСТ 18986.0.

Требования разд. 4 настоящего стандарта являются обязательными, другие требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

## 1. УСЛОВИЯ И РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Температура окружающей среды при измерении должна быть в пределах  $(25 \pm 5)$  °С.

1.2. Прямой ток, обратное напряжение или обратный ток, при которых измеряют время обратного восстановления диода, должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

1.1, 1.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

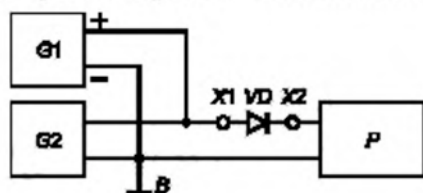
1.3, 1.4. (Исключены, Изм. № 1).

## 2. АППАРАТУРА

2.1. Принципиальная электрическая схема измерения времени обратного восстановления должна соответствовать указанной на черт. 1.

2.2. От генератора  $G1$  через измеряемый диод  $VD$  и входное сопротивление  $R_{вх}$  измерительного устройства  $P$  подают постоянный или импульсный ток в течение времени, достаточного для установления в измеряемом диоде неравновесных носителей заряда, соответствующего протекающему току.

Затем от генератора  $G2$  подают импульс обратного напряжения, запирающий измеряемый диод (при импульсном прямом токе допускается подача постоянно обратного напряжения).



Черт. 1

$G1$  — генератор прямого тока с выходным сопротивлением  $R_{вых1}$ ;  $G2$  — генератор импульса обратного напряжения с выходным сопротивлением  $R_{вых2}$ ;  $X1, X2$  — выводы;  $VD$  — измеряемый диод;  $P$  — измерительное устройство с входным сопротивлением  $R_{вх}$ ;  $B$  — точка земли

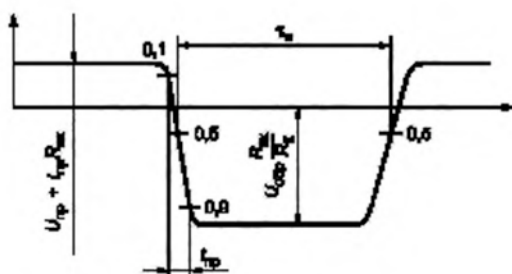
времени от момента прохождения через нуль тока диода до момента, в который уменьшающийся обратный ток диода становится равным заданному отсчетному значению обратного тока  $i_{\text{обр.отс}}$ .

Эюра изображения временных параметров импульсов прямого и обратного напряжений, определяемых при короткозамкнутых выводах  $X1$  и  $X2$  (черт. 1), показана на черт. 2.

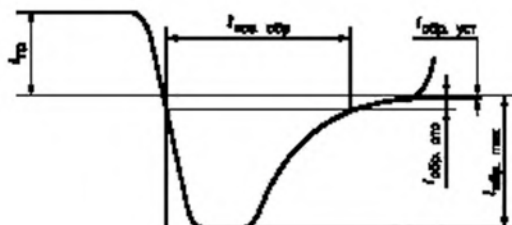
Эюра тока, протекающего в цепи диода, показана на черт. 3.

Эюра установления обратного напряжения на диоде между точками  $X1$  и землей  $B$  (черт. 1) показана на черт. 4.

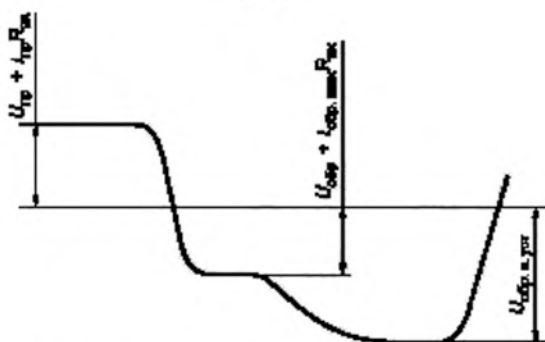
2.1, 2.2. (Измененная редакция, Изм. № 1, 2).



Черт. 2



Черт. 3



$$(R_{\text{вн1}} = R_{\text{вн}} ; \\ R_{\text{вн2}} + R_{\text{вн}} = R_{\text{с}})$$

Черт. 4

2.3. Генератор  $G1$  должен обеспечивать подачу через измеряемый диод постоянного или импульсного прямого тока заданного значения, при этом должны выполняться следующие требования:

- значение прямого тока должно задаваться через диод с погрешностью в пределах  $\pm 3\%$  для постоянного прямого тока и в пределах  $\pm 10\%$  для импульсного прямого тока;
- длительность импульса прямого тока должна быть не менее  $5 t_{\text{отс}}$  для диода измеряемого типа;
- неравномерность вершины импульса прямого тока при длительности  $5 t_{\text{отс}}$ , отсчитанной от момента подачи импульса обратного напряжения, должна быть в пределах  $\pm 5\%$ .

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. Генератор  $G2$  должен обеспечивать подачу импульса обратного напряжения на измеряемый диод (при импульсном прямом токе допускается подача постоянного обратного напряжения). При этом должны быть выполнены следующие требования:

- амплитуда обратного напряжения  $U_{\text{обр.н}}$  или обратный ток  $I_{\text{обр.н}}$  должны быть установлены с погрешностью в пределах  $\pm 10\%$ ;
- выходное сопротивление  $R_{\text{вн2}}$  генератора  $G2$  должно быть таким, чтобы суммарное сопротивление ( $R_{\text{с}} = R_{\text{вн}} + R_{\text{вн2}}$ ) в цепи для тока обратного восстановления измеряемого диода  $VD$  соответствовало значению, установленному в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов. Для диодов с  $t_{\text{отс}} < 10$  нс предпочтительно значение суммарного сопротивления —  $100 \text{ Ом} \pm 20\%$ ;
- длительность импульса обратного напряжения  $\tau_{\text{н}}$  от генератора  $G2$  должна быть не менее  $5 t_{\text{отс}}$  при применении осциллографического устройства. При применении других измерительных устройств длительность  $\tau_{\text{н}}$  может быть уменьшена, при этом должно выполняться  $\tau_{\text{н}} \geq 2 t_{\text{отс}}$ . Частота

импульсов должна соответствовать значению, установленному в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов;

г) неравномерность вершины импульса обратного напряжения при длительности  $2t_{\text{инс}}$  должна быть в пределах  $\pm 10\%$ ;

д) время нарастания  $t_{\text{пр}}$  импульса обратного напряжения между уровнями 0,1 и 0,9 его амплитуды, измеряемое при короткозамкнутых выводах  $X1$  и  $X2$ , должно удовлетворять условию  $t_{\text{пр}} \leq 0,2t_{\text{инс}}$ .

Время нарастания  $t_{\text{пр}}$  должно быть определено с погрешностью в пределах  $\pm 10\%$ ;

е) цепи генераторов  $G1$  и  $G2$  могут быть разделены включением разделительного конденсатора на выходе генератора  $G2$ . При этом емкость конденсатора  $C$  в фарадах должна удовлетворять условию

$$C \geq 20 \frac{t_{\text{пр}} \cdot \tau_{\text{н}}}{U_{\text{обр. н}}}.$$

2.5. Устройство  $P$  должно обеспечивать измерение временного интервала, соответствующего переходному процессу изменения обратного тока диода от момента прохождения им значения нуля до момента спада обратного тока до заданного отсчетного уровня.

Устройство  $P$  может быть как осциллографическим, так и безосциллографическим (например быстродействующий амплитудный дискриминатор), при этом должны быть выполнены следующие требования:

а) время нарастания переходной характеристики измерительного устройства не должно превышать  $0,2t_{\text{инс}}$ , которое указывается в стандартах или технических условиях (ТУ) на диоды конкретных типов;

б) для обеспечения согласования и достижения необходимой чувствительности измерительного устройства  $P$  рекомендуется иметь входное сопротивление  $R_{\text{вх}}$  измерительного устройства равным 50 Ом (для диодов с  $t_{\text{инс.обр}} < 10$  нс). Допускается значение  $R_{\text{вх}}$  в пределах от  $0,1R_{\Sigma}$  до  $1R_{\Sigma}$ , где  $R_{\Sigma}$  — суммарное общее сопротивление цепи переходного обратного тока измеряемого диода, значение которого устанавливают в стандартах или ТУ на диоды конкретных типов;

в) допускается шунтирование сопротивления  $R_{\text{вх}}$  диодом в такой полярности, чтобы через него протекал прямой ток измеряемого диода, при этом время обратного восстановления шунтирующего диода должно быть менее одной трети значения  $t_{\text{инс}}$  измеряемого диода;

г) входная емкость измерительного устройства  $C_{\text{вх}}$  должна удовлетворять условию

$$C_{\text{вх}} \leq \frac{t_{\text{инс}}}{5R_{\text{вх}}};$$

д) калировка шкалы длительностей устройства  $P$  должна быть обеспечена с погрешностью в пределах  $\pm 10\%$ .

2.4, 2.5. (Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.6. Уровень отсчета тока обратного восстановления  $i_{\text{инс}}$  и погрешность его определения должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов. Распределенная емкость схемы  $C$  в фарадах между выводами  $X1$  и  $X2$  должна удовлетворять условию

$$C \leq \frac{0,2t_{\text{инс}}}{R_{\text{вх}} + R_{\text{вх}2}}.$$

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.7. Индуктивность  $L$  в контуре, образованном элементами измеряемого диода  $R_{\text{вх}}$ ,  $R_{\text{вх}2}$ , должна быть сведена к возможному минимуму, и ее расчетное значение не должно превышать  $0,1(R_{\text{вх}} + R_{\text{вх}2})t_{\text{инс.обр}}$ .

(Измененная редакция, Изм. № 2).