ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70999— 2023

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ

Система параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт «Электронстандарт» (АО «РНИИ «Электронстандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Электронная компонентная база, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 октября 2023 г. № 1109-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ

Система параметров

Semiconductor diodes. Parameters system

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые импульсные полупроводниковые диоды (далее — диоды) и устанавливает состав параметров и типовых характеристик, подлежащих включению в общие технические условия (ОТУ) и технические условия (ТУ) при их разработке или пересмотре.

Стандарт следует применять для выбора параметров при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, программ испытаний опытных образцов.

Настоящий стандарт предназначен для применения предприятиями, организациями и другими субъектами научной и хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации, участвующими в разработке, производстве, эксплуатации диодов в соответствии с действующим законодательством.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 25529 Диоды полупроводниковые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров

ГОСТ Р 57436 Приборы полупроводниковые. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57436 и ГОСТ 25529, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **нестабильность обратного тока импульсного диода $\Delta I_{обр}$:** Относительное изменение обратного тока за время, заданное в ТУ на диоды конкретных типов.

Издание официальное

4 Классификация

Диоды подразделяют на классификационные группы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование группы	Обозначение
Диоды с эффективным временем жизни неравновесных носителей заряда до 1 нс включительно [или зарядом восстановления до 10 пКл включительно (диоды Шоттки)]	1
Диоды с временем обратного восстановления связи от 1 до 5 нс включительно (или зарядом восстановления связи от 10 до 150 пКл включительно)	2
Диоды с временем обратного восстановления связи от 5 до 30 нс включительно (или зарядом восстановления связи от 150 до 1000 пКл включительно)	3
Диоды с временем обратного восстановления связи от 30 до 150 нс включительно (или зарядом восстановления связи от 1000 до 10000 пКл включительно)	4
Диоды с временем обратного восстановления связи от 150 до 500 нс включительно (или зарядом восстановления связи свыше 10 000 пКл)	5
Диоды с временем обратного восстановления связи 500 нс	6
Диоды с накоплением заряда	7
Примечание — Классификацию диодов на группы подразделяют по одному из указанных параметров, т. е. при классификации по времени обратного восстановления значения заряда восстановления не устанавливают.	

5 Система параметров

5.1 Состав параметров диодов и способы задания норм на них приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра	Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы	Пункт примечания таблицы
1 Параметры диодов					
1.1 Постоянный обратный ток диода	$I_{обр}$	+	ОП	1—6	—
1.2 Постоянное прямое напряжение диода	$U_{пр}$	+	ОП, Р	1—7	—
1.3 Импульсное прямое напряжение диода	$U_{пр.и}$	+	ОП	2—6	—
1.4 Пробивное напряжение диода	$U_{проб}$	+	ОП	7	—
1.5 Время обратного восстановления диода	$t_{вос.обр}$	+	ОП	2—6	1
1.6 Заряд восстановления диода	$Q_{вос}$	+	ОП	1—5, 7	1, 2
1.7 Эффективное время жизни неравновесных носителей заряда диода	$\tau_{эфф}$	+	ОП	1, 7	2
1.8 Время выключения диода	$t_{выкл}$	+	ОП	7	—
1.9 Общая емкость диода	$C_{д}$	+	ОП	1—7	

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра	Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы	Пункт примечания таблицы
1.10 Индуктивность диода	$L_{п}$	о	ОП	1—7	3
1.11 Время прямого восстановления диода	$t_{вос.пр}$	+	ОП	2—6	3
1.12 Динамическое сопротивление диода	$r_{дин}$	+	ОП	1—7	3
1.13 Нестабильность обратного тока диода	$\Delta I_{обр}$	о	ОП	1—6	3
1.14 Тепловое сопротивление структура — окружающая среда	$R_{\theta стр-окр}$	о	ОП	2—7	3
1.15 Тепловое сопротивление корпус — окружающая среда	$R_{\theta кор-окр}$	о	ОП	2—7	3
2 Параметры режима эксплуатации					
2.1 Максимально допустимый прямой ток	$I_{пр\ max}$	+	ОП	1—7	—
2.2 Максимально допустимый импульсный прямой ток	$I_{пр.и\ max}$	+	ОП	1—7	—
2.3 Максимально допустимый импульсный обратный ток	$I_{обр.и\ max}$	+	ОП	1—7	—
2.4 Максимально допустимое постоянное обратное напряжение	$U_{обр.\ max}$	+	ОП	1—7	—
2.5 Максимально допустимое постоянное импульсное напряжение	$U_{обр.\ и\ max}$	+	ОП	1—7	—
2.6 Максимально допустимая средняя рассеиваемая мощность	$P_{ср\ max}$	о	ОП	1—7	3

Примечания

1 В ТУ на конкретные типы диодов указывают один из параметров: время обратного восстановления $t_{вос.обр}$ или заряд восстановления $Q_{вос}$.

2 Для диодов классификационных групп 1 и 7 в ТУ указывают один из параметров: эффективное время жизни неравновесных носителей заряда $\tau_{эфф}$ или заряд восстановления $Q_{вос}$.

3 Параметры 1.9—1.15 и 2.6 являются справочными.

4 В графе «Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ» обозначены:

- знаком «+» — параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ на диоды категорий качества ВП, ОС, ОСМ и ОТК;
- буквой «о» — параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ на диоды категорий качества ВП, ОС и ОСМ.

5 Для указания способа задания норм на параметры применены следующие обозначения:

- ОП — односторонний предел значения параметра, без указания номинального значения;
- Р — двухсторонние границы значений параметра (разброс) без указания номинального значения.

5.2 Основные параметры диодов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Обозначение классификационной группы
Время обратного восстановления диода	2—6
Заряд восстановления диода	1—5, 7
Эффективное время жизни неравновесных носителей заряда диода	1—7
Постоянное прямое напряжение диода	1—7
Общая емкость диода	1—7
Время выключения диода	7

Примечание — Основные параметры подлежат обязательному включению в раздел «Технические требования» ТУ на диоды конкретных типов.

5.3 Важнейшие параметры диодов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Обозначение классификационной группы
Время обратного восстановления диода	2—6
Заряд восстановления диода	1—5, 7
Постоянный обратный ток диода	1—7
Постоянное прямое напряжение диода	2—7
Примечания 1 В ТУ на конкретные типы диодов указывают один из параметров: время обратного восстановления $t_{вос.обр}$ или заряд восстановления $Q_{вос}$. 2 Для важнейших параметров в стандартах вида ОТУ или ТУ полной характеристики должны быть предусмотрены более жесткие планы контроля.	

5.4 Типовые характеристики диодов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование типовой характеристики	Обозначение характеристики	Характеристика, подлежащая обязательному включению в ТУ	Обозначение классификационной группы
Прямая и обратная вольтамперные характеристики при нормальных климатических условиях и при крайних температурах	$I_{пр} = f(U_{пр})$ $I_{пр} = f(U_{обр})$	+	1—7
Зависимость общей емкости диода от обратного напряжения	$C_д = f(U_{обр})$	+	1—7
Зависимость времени обратного восстановления диода от прямого тока и обратного напряжения	$t_{вос.обр} = f(I_{пр})$ $t_{вос.обр} = f(U_{обр})$	+	2—6
Зависимость заряда восстановления диода от прямого тока и обратного напряжения	$Q_{вос} = f(I_{пр})$ $Q_{вос} = f(U_{обр})$	+	2—5, 7
Зависимость амплитуды максимального импульса прямого тока от температуры окружающей среды или температуры корпуса	$I_{пр.и\ max} = f(T_{окр}, T_к)$	о	1—7

Окончание таблицы 5

Наименование типовой характеристики	Обозначение характеристики	Характеристика, подлежащая обязательному включению в ТУ	Обозначение классификационной группы
Зависимость максимального постоянного прямого тока от температуры окружающей среды или температуры корпуса	$I_{пр\ max} = f(T_{окр}, T_к)$	о	1—7
Зависимость обратного тока от температуры окружающей среды	$I_{обр} = f(T_{окр})$	о	1—7
Зависимость максимально допустимого импульсного прямого тока от частоты и длительности импульсов (или скважности)	$I_{пр.и\ max} = f(f, t_и)$	о	1—7
Примечание — В графе «Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ» обозначены: - знаком «+» — параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ на диоды категорий качества ВП, ОС, ОСМ и ОТК; - буквой «о» — параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ на диоды категорий качества ВП, ОС и ОСМ.			

5.5 Параметры-критерии годности импульсных диодов при различных видах испытаний приведены в таблице 6.

5.6 В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком состав параметров и типовых характеристик диодов, регламентированный настоящим стандартом, при составлении конкретных документов на диоды допускается расширять или сокращать.

9 Таблица 6

Наименование параметра-критерия годности	Контроль на соответствие требованиям											
	к конструкции			по стойкости к внешним воздействующим факторам								
	Виды испытаний											
	на механическую прочность выводов	на способность в пайке	на теплостойкость при пайке	на виброустойчивость	на вибропрочность	на ударную устойчивость	на ударную прочность	на воздействие одиночных ударов	на воздействие линейного ускорения	на воздействие изменению температуры окружающей среды	на воздействие повышенной температуры среды при транспортировании и хранении	на воздействие пониженной температуры среды при транспортировании и хранении
Постоянное прямое напряжение диода	1—6	1—6	1—6	1—6	1—6	(1—6)[о]	1—6	1—6	1—6	1—6	1—6	1—6
Постоянный обратный ток диода	1—6	1—6	1-6	1—6	1—6	(1—6)[о]	1—6	1—6	1—6	1—6	1—6	
Пробивное напряжение диода	—	—	—	—	7	7[о]	7	—	—	7	7	7
Время обратного восстановления диода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Заряд восстановления диода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2—5	2—5
Эффективное время жизни неравновесных носителей заряда диода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Время включения диода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Общая емкость диода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Окончание таблицы 6

Наименование параметра-критерия годности	Контроль на соответствие требованиям											
	по стойкости к внешним воздействующим факторам								по надежности		к воздействию специальных факторов	к упаковке на прочность
	Виды испытаний											
	на воздействие повышенной влажности воздуха	на воздействие атмосферного пониженного давления	на воздействие повышенного давления	на герметичность	на воздействие атмосферных конденсированных осадков	на воздействие плесневых грибов	на воздействие соляного тумана	на воздействие акустического шума	на безотказность	на сохраняемость		
Постоянное прямое напряжение диода	1—6	1—6	1—6	1—6	(1—6)^{о}	(1—6)^{о}	(1—6)^{о}	(1—6)^{о}	1—6	1—6	(1—6)^{о}	1—6
Постоянный обратный ток диода	1—6	1—6	1—6	1—6	(1—6)^{о}	(1—6)^{о}	(1—6)^{о}	(1—6)^{о}	1—6	1—6	(1—6)^{о}	1—6
Пробивное напряжение диода	7	—	—	7	—	—	—	—	7	7	7^{о}	—
Время обратного восстановления диода	—	—	—	—	—	—	—	—	2—6	2—6	(2—6)^{о}	—
Заряд восстановления диода	2—5	—	—	2—5	—	—	—	—	2—5	2—5	(2—5)^{о}	—
Эффективное время жизни неравновесных носителей заряда диода	7	—	—	—	—	—	—	—	1,7	1,7	(1,7)^{о}	—
Время включения диода	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	7^{о}	—
Общая емкость диода	1—7	—	—	—	—	—	—	—	1—7	1—7	(1—7)^{о}	—

Примечания

1 Принадлежность параметров-критериев годности к различным видам испытаний указана сочетанием обозначений соответствующих классификационных групп и буквы «о» для диодов категорий качества ВП, ОС и ОСМ.

2 Допускается не проводить контроль параметров-критериев годности для отдельных видов испытаний, если для диодов конкретных типов эти параметры проверяют на последнем виде испытаний.

УДК 621.382.2:006.354 ОКС 31.080

Ключевые слова: диоды полупроводниковые импульсные, система параметров

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 12.10.2023. Подписано в печать 31.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,15.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru