

# Стандарты для полупроводниковых приборов

*Выполнили: студенты группы  
21306*

*Мысков Владимир  
Сладковский Евгений  
Титовский Михаил*

Классификация современных полупроводниковых приборов по их назначению, физическим свойствам, основным электрическим параметрам, конструктивно-технологическим признакам, роду исходного полупроводникового материала находит отражение в системе условных обозначений их типов.

В соответствии с возникновением новых классификационных групп приборов совершенствуется и система их условных обозначений, которая на протяжении последних 20 лет трижды претерпевала изменения.

# Диоды

Система обозначений современных полупроводниковых диодов, тиристоров и оптоэлектронных приборов установлена отраслевым стандартом ОСТ 11 336.919-81 и базируется на ряде классификационных признаков этих приборов. В основу системы обозначений положен буквенно-цифровой код.

Первый элемент обозначает исходный полупроводниковый материал, на основе которого изготовлен прибор.

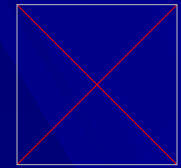
Для обозначения исходного материала используются следующие символы:

**Г** и **1** - для германия и его соединений;

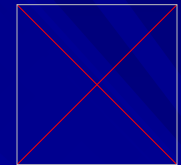
**К** и **2** - для кремния и его соединений;

**А** или **3** - для соединений галлия (например, для арсенида галлия);

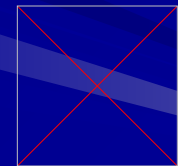
**И** или **4** - для соединений индия (например, для фосфида индия).



Диод выпрямительный



Диод туннельный



Диод Обращенный

Второй элемент обозначения - буква, определяющая подкласс (или группу) приборов.

Для обозначения подклассов приборов используется одна из следующих букв:

**Д** - диодов выпрямительных и импульсных;

**Ц** - выпрямительных столбов и блоков;

**В** – варикапов;

**И** - туннельных диодов;

**А** - сверхвысокочастотных диодов

**С** - стабилитронов

**Г** - генераторов шума

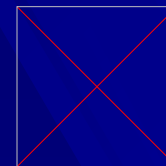
**Л** - изучающих оптоэлектронных приборов

**О** - оптопар

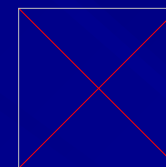
**Н** - диодных тиристоров

**У** - триодных тиристоров

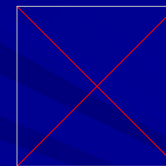
Третий элемент обозначения - цифра, определяющая основные функциональные возможности прибора. Для обозначения наиболее характерных эксплуатационных признаков приборов (их функциональных возможностей) используются следующие цифры применительно к различным подклассам приборов



Варикапная сборка



Светодиод



Фотодиод

## Диоды (подкласс Д)

- 1 - для выпрямительных диодов с постоянным или средним значением прямого тока не более 0.3 А
- 2 - для выпрямительных диодов с постоянным или средним значением прямого тока более 0.3 А, но не свыше 10А
- 4 - для импульсных диодов с временем восстановления обратного сопротивления более 500нс
- 5 - для импульсных диодов с временем восстановления более 150нс, но не более 500нс
- 7 - для импульсных диодов с временем восстановления 5..30нс
- 8 - для импульсных диодов с временем восстановления 1..5нс
- 9 - для импульсных диодов с эффективным временем жизни неосновных носителей заряда менее 1нс



## Варикапы (подкласс В)

1 - для подстроечных варикапов

2 - для умножительных варикапов

## Туннельных диоды (подкласс И)

1 - для усилительных туннельных диодов

2 - для генераторных туннельных диодов

3 - для переключательных туннельных диодов

4 - для обращенных диодов

## Сверхвысокочастотные диоды (подкласс А)

1 - для смесительных диодов

2 - для детекторных диодов

3 - для усилительных диодов

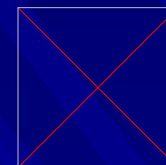
4 - для параметрических диодов

5 - для переключательных и ограничительных диодов

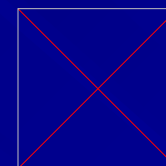
6 - для умножительных и настроечных диодов

7 - для генераторных диодов

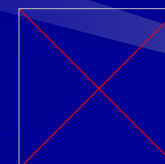
8 - для импульсных диодов



Тиристор триодный, запер. в  
обр. напр. с упр. по аноду



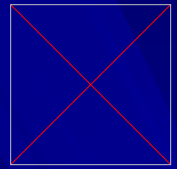
Тиристор триодный, запер. в обр. напр. с  
упр. по катоду



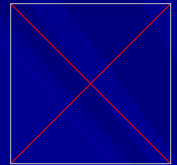
Тринистор триодный, запер. в обр. напр.,  
выкл с упр. по аноду

## Стабилитроны (подкласс С)

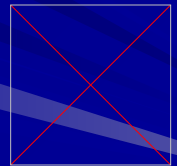
- 1 - для стабилитронов мощностью не более 0.3 Вт с номинальным напряжением стабилизации менее 10В
- 2 - для стабилитронов мощностью не более 0.3 Вт с номинальным напряжением стабилизации менее 10..100В
- 3 - для стабилитронов мощностью не более 0.3 Вт с номинальным напряжением стабилизации более 100В
- 4 - для стабилитронов мощностью -.3..5 Вт с номинальным напряжением стабилизации менее 10В
- 5 - для стабилитронов мощностью 0.3..5 Вт с номинальным напряжением стабилизации менее 10..100В
- 6 - для стабилитронов мощностью 0.3..5Вт с номинальным напряжением стабилизации более 100В
- 7 - для стабилитронов мощностью 5.. 10Вт с номинальным напряжением стабилизации менее 10В
- 8 - для стабилитронов мощностью 5..10Вт с номинальным напряжением стабилизации менее 10..100В
- 9 - для стабилитронов мощностью 5..10Вт с номинальным напряжением стабилизации более 100В



Стабилитрон;  
стабистор



Стабилитрон с  
двусторонней  
проводимостью



Варактор

## Диодные тиристоры (подкласс Н)

**1** - для тиристоров с максимально допустимым значением прямого тока не более 0.3А

**2** - для тиристоров с максимально допустимым значением прямого тока более 0.3А, но не свыше 10А

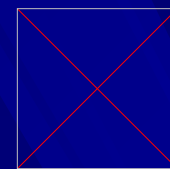
### Триодные тиристоры (подкласс У)

#### Незапираемые тиристоры:

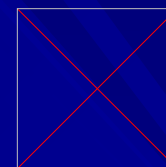
**1** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии не более 0.3А или с максимально допустимым значением импульсного тока в открытом состоянии не более 15А

**2** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии 0.3..10а или с максимально допустимым значением импульсного тока в открытом состоянии 15..100А

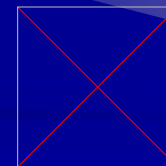
**7** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии более 10А или с максимально допустимым значением импульсного тока в открытом состоянии более 100А



Триодный триодный,  
запр. в обр. напр.,  
выкл с упр. по катоду



Тиристор  
диодный  
симметричный



Двухполярный/двухцветный  
диод



## Запираемые тиристоры:

**3** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии  $0.3...10\text{A}$  или с максимально допустимым значением импульсного тока в открытом состоянии  $15 - 100\text{A}$

**8** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии более  $10\text{A}$  или с максимально допустимым значением импульсного тока в открытом состоянии более  $100\text{A}$

### Симметричные тиристоры:

**5** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии более  $0.3\text{A}$  или с максимально допустимым значением импульсного тока в открыто состоянии не более  $15\text{A}$

**6** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии  $0.3..15\text{A}$  или с максимально допустимым значением импульсного тока в открытом состоянии  $15 - 100\text{A}$

**9** - для тиристоров с максимально допустимым значением среднего тока в открытом состоянии более  $10\text{A}$  или с максимально допустимым значением импульсного тока в открытом состоянии более  $100\text{A}$

Четвёртый элемент - число обозначающее порядковый номер разработки технологического типа

Для обозначения порядкового номера разработки используется двухзначное число от 01 до 99. Если порядковый номер разработки превысит число 99, то в дальнейшем используют трехзначное число от 101 до 999

Пятый элемент- буква, условно определяющая классификацию (разбраковку по параметрам) приборов, изготовленных по единой технологии.

В качестве классификационной литеры используют буквы русского алфавита (за исключением букв З, О, Ч, Ы, Ш, Щ, Ю, Я, Ъ, Ы, Э)

В качестве дополнительных обозначения используют следующие символы

цифры 1-9 для обозначения модификаций прибора, приводящих к изменению его конструкции или электрических параметров

букву С для обозначения сборок - наборов в общем корпусе однотипных приборов, не соединенных электрически или соединенных одноименными выводами

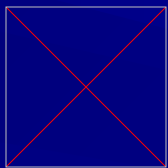
цифры, написанных через дефис для обозначений следующих модификаций конструирования исполнения бескорпусных приборов

## Примеры обозначений приборов:

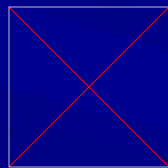
**2Д921А** - кремниевый импульсный диод с эффективным временем жизни неосновных носителей заряда менее 1нс, номер разработки 21, группа А

**ЗИ203Г** - арсенидогаллиевый туннельный генераторный диод, номер разработки 3, группа Г

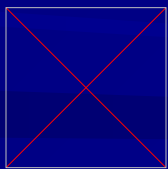
**АД103Б** - арсенидогаллиевый излучающий диод инфракрасного диапазона, номер разработки 3, группа Б.



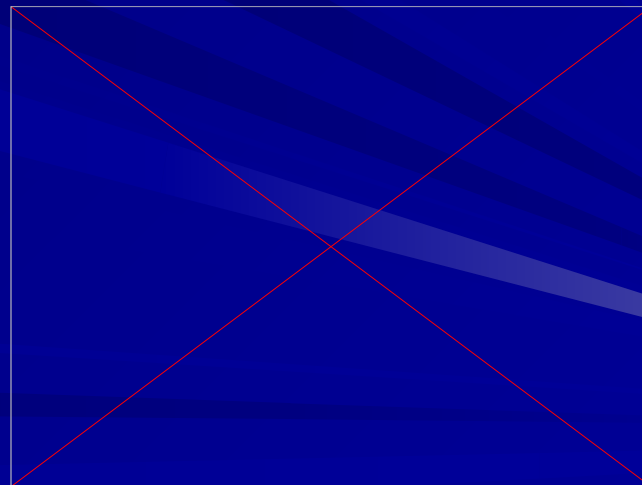
Оптопара диодная



Тиристор диодный симметричный



Тиристор диодный, запираемый в обратном направлении



# Транзисторы

Классификация транзисторов по их назначению, физическим свойствам, основным электрическим параметрам, конструктивно-технологическим признакам, роду исходного полупроводникового материала находит свое отражение в системе условных обозначений их типов. В соответствии с появлением новых классификационных групп транзисторов совершенствуется и система их условных обозначений

Система обозначений современных типов транзисторов установлена отраслевым стандартом ОСТ 1133919-81 и базируется на ряде классификационных признаков. В основу системы обозначений положен буквенно-цифровой код.

Первый элемент обозначает исходный полупроводниковый материал, на основе которого изготовлен транзистор. Для обозначения исходного материала используются следующие символы:

**Г** и **1** - для германия и его соединений;

**К** и **2** - для кремния и его соединений;

**А** или **3** - для соединений галлия (например, для арсенида галлия);

**И** или **4** - для соединений индия (например, для фосфида индия).

Второй элемент обозначения - буква, определяющая подкласс (или группу) транзисторов. Для обозначения подклассов используется одна из двух букв; Т - для биполярных и П - для полевых транзисторов.

Третий элемент - цифра, определяющая основные функциональные возможности транзисторов (допустимое значение рассеиваемой мощности и граничную либо максимальную рабочую частоту)

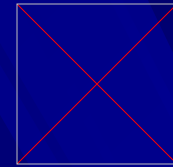
Для обозначения характерных эксплуатационных признаков транзисторов применяются следующие цифры

Для транзисторов малой мощности (максимальная мощность, рассеиваемая транзистором, не более 0.3 Вт)

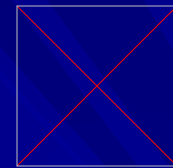
**1** - с граничной частотой коэффициента передачи тока или максимальной рабочей частотой (далее граничной частотой) не более 3МГц.

**2** - с граничной частотой более 3, но не более 30МГц,

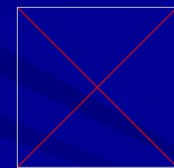
**3** - с граничной частотой более 30МГц



Транзистор  
безкорпусной  
структуры n-p-n



Транзистор  
безкорпусной  
структуры n-p-n с  
несколькими  
эмитерами



Транзистор  
n-p-n в корпусе

Для транзисторов средней мощности (максимальная мощность, рассеиваемая транзистором, более 0.3, но не более 1.5Вт)

4 - с граничной частотой не более 3МГц

5 - с граничной частотой более 3, но не более 30МГц

6 - с граничной частотой более 30МГц

Для транзисторов большой мощности (максимальная мощность, рассеиваемая транзистором, более 1.5Вт)

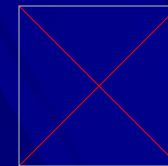
7 - с граничной частотой не более 3МГц

8 - с граничной частотой более 3, но не более 30МГц

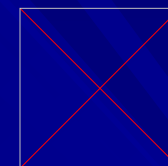
9 - с граничной частотой более 30 МГц

Четвёртый элемент - число обозначающее порядковый номер разработки технологического типа.

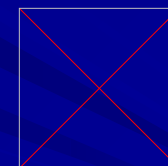
Для обозначения порядкового номера разработки используется двухзначное число от 01 до 99. Если порядковый номер разработки превысит число 99, то в дальнейшем используют трехзначное число от 101 до 999.



р-канальный  
однопереходный  
транзистор



Транзистор  
n-p-n база  
соединена с  
корпусом



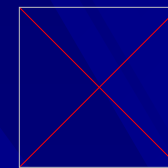
Транзистор n-p-n  
коллектор  
соединен с  
корпусом

Пятый элемент - буква, условно определяющая классификацию (разбраковку по параметрам) приборов, изготовленных по единой технологии.

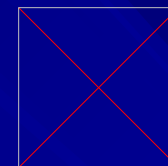
В качестве классификационной литеры используют буквы русского алфавита (за исключением букв З, О, Ч, Ы, Ш, Щ, Ю, Я, Ь, Ъ, Э)

В качестве дополнительных обозначения используют следующие символы  
цифры 1-9 для обозначения модификаций прибора, приводящих к изменению его конструкции или электрических параметров.

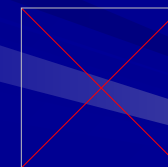
Букву С для обозначения сборок - наборов в общем корпусе однотипных приборов, не соединенных электрически или соединенных одноименными выводами. Цифры, написанных через дефис для обозначений следующих модификаций конструирования исполнения бескорпусных приборов.



Транзистор n-p-n с отдельным выводом от корпуса



Транзистор лавинный структуры n-p-n



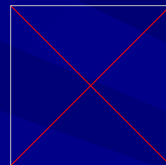
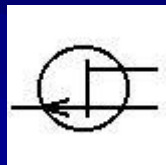
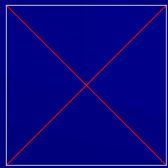
n-канальный  
однопереходный транзистор

## Примеры обозначения некоторых транзисторов:

**КТ604А** - кремниевый биполярный, средней мощности, низкочастотный, номер разработки 04, группа А

**2Т920** - кремниевый биполярный, большой мощности, высокочастотный, номер разработки 37, группа А

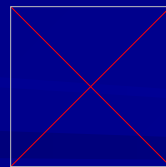
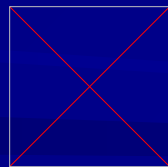
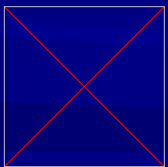
**2ПС202А-2** - набор маломощных кремниевых полевых транзисторов средней частоты, номер разработки 02, группа А, бескорпусный, с гибкими выводами на кристаллодержателе.



Полевой транз. с управл.  
р-п переходом и n-каналом

Полевой транз. с  
управл. р-п  
переходом и р-  
каналом

Транзистор полевой  
структ. МОП с р-  
канал. работающ. в  
реж. обеднения



Транзистор полевой  
структ. МОП с n-канал.  
работающ. в реж.  
обогащения

Транзистор полевой  
структ. МОП с р-канал.  
работающ. в реж.  
обеднения

Транзистор полевой  
структ. МОП с n-канал.  
работающ. в реж.  
обеднения





# Основные ГОСТы:

**ГОСТ 15133-77** Приборы полупроводниковые. Термины и определения

**ОСТ 11 336,919 -81** Приборы полупроводниковые. Система условных обозначений.

**ГОСТ 2,730-73** Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые

**ГОСТ 18472-82** Приборы полупроводниковые. Основные размеры

**ГОСТ 20003-74** Транзисторы биполярные. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.

**ГОСТ 19095 - 73** Транзисторы полевые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.

**ГОСТ 23448 - 79** Приборы полупроводниковые инфракрасные излучающие. Основные размеры.

**ГОСТ 25529-82** Диоды полупроводниковые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.