

Маркировка полупроводниковых приборов

Отечественные приборы

- В основу положен государственный стандарт ГОСТ 10862-72 а также ряд отраслевых стандартов
- Применяется буквенно-цифровая маркировка, отражающая назначение, основные физические и электрические свойства прибора, его конструктивно-технологические параметры, а также вид полупроводникового материала.

Обозначения состоят из 5 элементов

$K_{(I)} T_{(II)} Z_{(III)} 15_{(IV)} B_{(V)}$

Первый элемент (I)

- Буква или цифра, обозначающая материал изготовления прибора:
- К (1) – кремний и его соединения;
- Г (2) – германий и его соединения;
- А (3) – соединения галлия;
- И (4) – соединения индия.
- * цифра вместо буквы означает, что прибор не широкого, а специального применения с повышенными требованиями к параметрам.

Второй элемент (II)

- Буква, отражающая подкласс прибора:

Подкласс приборов	Условные обозначения		Подкласс приборов	Условные обозначения
Выпрямительные, универсальные, импульсные диоды	Д		Стабилитроны	С
Транзисторы биполярные	Т		Выпрямительные столбы	Ц
Транзисторы полевые	П		Диоды Ганна	Б
Варикапы	В		Стабилизаторы тока	К
Тиристоры диодные	Н		Сверхвысокочастотные диоды	А
Тиристоры триодные	У		Излучающие оптоэлектронные приборы	Л
Туннельные диоды	И		Оптопары	О

Третий элемент (III)

- Цифра, отражающая основные функциональные возможности прибора.
- Для каждого подкласса приборов в основу функциональных возможностей положены свои параметры.

Диоды (подкласс Д)

Диоды выпрямительные с прямым током (А):

1 – менее 0,3 А

2 – 0,3 – 10 А

3 – диоды прочие

Диоды импульсные с временем восстановления (нс):

4 – более 500 нс; 7 – 5 -30 нс;

5 – 150 – 500 нс; 8 – 1 – 5 нс;

6 – 30 -150 нс; 9 – время жизни < 1 нс.

Тиристоры (подкласс У)

С прямым допустимым током в открытом состоянии (А):

Незапираемые:

1 – менее 0,3 А

2 – 0,3 – 10 А

7 – более 10 А

Запираемые

3 – менее 0,3 А;

4 – 0,3 – 10 А;

6 – более 10 А ;

Тиристоры (подкласс У)

С прямым допустимым током в открытом состоянии (А):

Симметричные:

5 – менее 0,3 А

8 – 0,3 – 10 А

9 – более 10 А

Туннельные диоды (подкласс И)

- 1 – обращенные
- 2 – генераторные
- 3 – усилительные
- 4 – переключаательные

Варикапы (подкласс В)

- 1 – подстроечные
- 2 – умножительные

Стабилитроны и стабисторы (подкласс С)

с напряжением стабилизации (В)

Мощностью менее 0,3 Вт:

1 – менее 10 В

2 – 10 – 100 В

3 – более 100 В

Мощностью 3 – 5 Вт:

4 – менее 10 В;

5 – 10 – 100 В;

6 – более 100 В ;

Выпрямительные столбы (подкласс Ц)

с прямым током (А)

1 – менее 0,3 А

2 – 0,3 - 10 А

Выпрямительные блоки:

3 – менее 0,3 А

4 – 0,3 - 10 А

Биполярные и полевые транзисторы (подклассы Т и П)

Маломощные $P < 0,3$ Вт:

- 1 – низкой частоты $F_{гр} < 3$ МГц
- 2 – средней частоты $F_{гр} = (3... 30)$ МГц
- 3 – высокой частоты $F_{гр} > 3$ МГц

Средней мощности $P = 0,3...1,5$ Вт

- 4 – низкой частоты
- 5 – средней частоты
- 6 – высокой частоты

Биполярные транзисторы (подкласс Т)

Мощные $P > 1,5 \text{ Вт}$:

7 – низкой частоты $F_{гр} < 3 \text{ МГц}$

8 – средней частоты $F_{гр} = (3... 30) \text{ МГц}$

9 – высокой частоты $F_{гр} > 3 \text{ МГц}$

Оптоэлектронные приборы (подкласс Л)

- 1 – ИК излучающие диоды
- 2 – ИК излучающие модули
- 3 – светоизлучающие диоды
- 4 – знаковые индикаторы
- 5 – знаковые табло
- 6 – шкалы
- 7 – экраны

Оптопары (подкласс О)

Р – резисторные

Д – диодные

У – тиристорные

Т – транзисторные

Четвертый элемент (IV)

- Двух или трехзначные цифры, отражающие порядковый номер разработки.

Пятый элемент (V)

- Буква, указывающая разбраковку по отдельным параметрам.
- Для обозначения используются заглавные буквы русского алфавита от А до Я, кроме З, О, Ч, Ы, Ш, Щ, Я, схожих по написанию с цифрами.

Зарубежные приборы

- система обозначений JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council), принятая объединенным техническим советом по электронным приборам США.

Первый элемент

- Цифра, соответствующая числу р-n переходов:
 - 1 – диод;
 - 2 – транзистор;
 - 3 – тиристор.

Второй элемент

- Буква N и серийный номер, регистрируемый ассоциацией предприятий электронной промышленности (EIA).

* Цифры серийного номера не определяют тип исходного материала, частотный диапазон, мощность рассеяния или область применения.

Третий элемент (может отсутствовать)

- Буквы, указывающие на разбивку элементов по параметрам.
- # 2N2221A; 2N904

Европейская система Pro Electron

- Приборы для бытовой аппаратуры широкого применения обозначаются двумя буквами и тремя цифрами от 100 до 999. # BA224; AY106
- У приборов для промышленной и специальной аппаратуры, третий знак – буква в обратном алфавитном порядке (Z, Y, X и т.д.), за которой следует порядковый номер от 10 до 99.

Первый элемент в системе Pro Electron

Исходный материал	Ширина запрещенной зоны, эВ	Условные обозначения
Германий	0,6...1	A
Кремний	1...1,3	B
Арсенид галлия	более 1,3	C
Антимонид индия	менее 1,6	D

Второй элемент в системе Pro Electron

Подкласс приборов	Обозначение
Диоды детекторные, быстродействующие, смесительные	A
Диоды с переменной емкостью	B
Транзисторы низкочастотные маломощные ($R_{thja} > 15 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$)	C
Транзисторы низкочастотные мощные ($R_{thja} < 15 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$)	D
Диоды туннельные	E
Транзисторы высокочастотные маломощные ($R_{thja} > 15 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$)	F
Транзисторы высокочастотные мощные ($R_{thja} < 15 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$)	L
Светочувствительные (фотоприемные) приборы (фотодиоды, фототранзисторы и др.)	P
Излучающие приборы	Q
Приборы, работающие в области пробоя	R
Транзисторы переключающие мощные	S

Второй элемент в системе Pro Electron (продолжение)

Подкласс приборов	Условные обозначения
Регулирующие и переключающие приборы, мощные управляемые выпрямители ($R_{thja} < 15 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$)	T
Транзисторы переключающие мощные	U
Диоды умножительные	X
Диоды выпрямительные мощные	Y
Стабилитроны	Z

Третий элемент (для спецкомпонентов)

- Цифра или буква - обозначает в буквенно-цифровом коде полупроводниковые приборы, предназначенные для аппаратуры общегражданского применения (цифра) или для аппаратуры специального применения (буква).
- В качестве буквы в последнем случае используются заглавные латинские буквы, расходуемые в обратном порядке Z, Y, X и т.п.

Четвертый элемент (для спецкомпонентов)

- (2 цифры), означающие порядковый номер технологической разработки, который изменяется от 01 до 99.

ВТХ10-200 – это кремниевый управляемый выпрямитель (тиристор) специального назначения с регистрационным номером 10 и напряжением 200 В.

Стандарт JIS-C-7012, принятый ассоциацией EIAJ-Electronic Industries Association of Japan (Япония)

- Является комбинацией двух предыдущих систем.
- позволяет определить класс полупроводникового прибора (диод или транзистор), его назначение, тип проводимости полупроводника.
- Вид полупроводникового материала в японской системе не отражается.

Первый элемент

- Цифра, обозначающая тип полупроводникового прибора, а также буква s (semiconductor).

Тип приборов	Условные обозначения
Фотодиоды, фототранзисторы	0s
Диоды	1s
Транзисторы	2s
Четырехслойные приборы (тиристоры)	3s

Второй элемент

- буква, обозначающая подкласс полупроводниковых приборов:

Подкласс приборов	Условные обозначения	Подкласс приборов	Условные обозначения
Транзисторы $p-n-p$ высокочастотные	A	Полевые транзисторы с n -каналом	K
Транзисторы $p-n-p$ низкочастотные	B	Симметричные тиристоры	M
Транзисторы $n-p-n$ высокочастотные	C	Светоизлучающие диоды	Q
Транзисторы $n-p-n$ низкочастотные	D	Выпрямительные диоды	R
Диоды Есаки (туннельные)	E	Малосигнальные диоды	S
Тиристоры	F	Лавинные диоды	T
Диоды Ганна	G	Диоды с переменной емкостью, pin -диоды	V
Однопереходные транзисторы	H	Стабилитроны	Z
Полевые транзисторы с p -каналом	I		

Третий элемент

- Регистрационный номер технологической разработки (начинается с числа 11).
- # 1SV21; 1SS30

Четвертый элемент

- Отражает модификацию разработки (А и В – первая и вторая модификация).

Маркировка интегральных микросхем

- В соответствии с ГОСТ 18682-73 "Микросхемы интегральные. Классификация и система условных обозначений"

К_I1_I57_{II}УЛ_{III}1_{IV}Б_V

Первый элемент

- Цифра, обозначающая группу микросхем:
- 1, 5, 7 – полупроводниковые;
- 2, 4, 6, 8 – гибридные;
- 3 – пленочные.

- * в микросхемах широкого применения перед первым элементом ставят букву «К».
- * также перед первым элементом (после буквы К) может ставиться буква.

Обозначающая материал и тип корпуса:

А – пластмассовый планарный, Б – бескорпусный, Е – металлополимерный, И – стеклокерамический, Р – пластмассовый, Ф – миниатюрный пластмассовый, М – керамический или металлокерамический.

Второй элемент

- Двухзначное число (от 0 до 99), обозначающее порядковый номер разработки серии микросхем.
- * микросхемы из одной серии совместимы по электрическим параметрам # серия микросхем ТТЛ логики К155

Третий элемент

- Две буквы, обозначающие подгруппу и вид микросхемы в соответствии с функциональным назначением.

Четвертый элемент

- Порядковый номер разработки.
- Иногда пятым элементом выступает буква от А до Я, разделяющая микросхемы по электрическим параметрам.

Обозначения подгрупп микросхем (3-й элемент)

- Генераторы – Г....;
- Детекторы – Д....;
- Коммутаторы – К....;
- Логические элементы – Л....;
- Многофункциональные – Х....;
- Модуляторы – М....;
- Наборы элементов – Н;
- Преобразователи – П....;

- Вторичные источники питания – Е...;
- Схемы задержки – Б...;
- Схемы селекции и сравнения – С...;
- Триггеры – Т...;
- Усилители – У...;
- Фильтры - Ф...;
- Формирователи – А...;
- Элементы запоминающих устройств – Р...;
- Элементы арифметических и дискретных устройств – И...

Самостоятельно

- Рассмотреть полностью все подклассы (виды) микросхем.
- Дать описание предложенной микросхеме.