

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию. **14.10.24. (8:30 – 10:00)**

Определение, классификация, маркировка биполярных транзисторов

Биполярный - это транзистор, образуемый при соединении двух переходов, т. е. состоящий из трех областей: $p-n-p$ или $n-p-n$. В таком транзисторе существует два вида носителей: основные и неосновные, отсюда название — биполярный. Электроды транзистора имеют следующие названия: эмиттер (Э), база (Б), коллектор (К), причем эмиттер и коллектор имеют одинаковый тип проводимости, а база, разделяющая эмиттер и коллектор, — противоположный. Транзисторы типа $n-p-n$ и $p-n-p$, а также их графическое обозначение представлены на рис. 4.1.

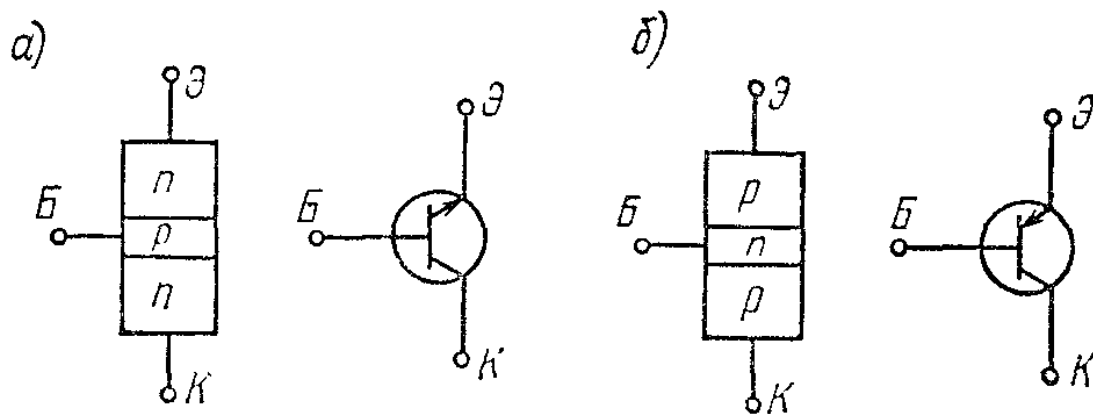


Рис. 4.1. Структуры транзисторов:
а — $n-p-n$; б — $p-n-p$ и их графические изображения

Система обозначений современных типов транзисторов приведена в [3] и установлена отраслевым стандартом ОСТ 11336.919-81. В основу системы обозначений положен буквенно-цифровой код.

Первый элемент (цифра или буква) обозначает исходный полупроводниковый материал, на основе которого изготовлен транзистор. Второй элемент (буква) определяет подкласс (или группу) транзисторов, Третий (цифра) — основные функциональные возможности транзистора, Четвертый (число) — обозначает порядковый номер разработки технологического типа транзистора, Пятый (буква) — условно определяет классификацию по параметрам транзисторов, изготовленных по единой технологии.

Для обозначения *исходного материала* используются следующие символы:

- Г, или 1, — германий или его соединения;
- К, или 2, — кремний или его соединения;
- А, или 3, — соединения галлия (арсенид галлия);

И, или 4, — соединения индия.

Для обозначения подклассов используется одна из двух букв: Т — биполярные и П — полевые транзисторы.

Для обозначения *наиболее 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 3 МГц;

2 — с граничной частотой 3...30 МГц;

3 — с граничной частотой более 30 МГц;

для транзисторов средней мощности (0,3... 1,5 Вт):

4 — с граничной частотой не более 3 МГц;

5 — с граничной частотой 3...30 МГц;

6 — с граничной частотой более 30 МГц;

для транзисторов большой мощности (более 1,5 Вт):

7 — с граничной частотой не более 3 МГц;

8 — с граничной частотой 3...30 МГц;

9 — с граничной частотой более 30 МГц.

Для обозначения порядкового номера разработки используют двузначное число от 01 до 99. Если порядковый номер разработки превышает число 99, то применяется трехзначное число от 101 до 999.

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

Стандарт предусматривает также введение в обозначение ряда дополнительных знаков. В качестве дополнительных элементов обозначения используют следующие символы:

цифры от 1 до 9 — для обозначения модернизаций транзистора, приводящих к изменению его конструкции или электрических параметров;

буква С — для обозначения наборов в общем корпусе (транзисторные сборки);

цифра, написанная через дефис, для бескорпусных транзисторов:

1 — с гибкими выводами без кристаллодержателя;

2 — с гибкими выводами на кристаллодержателе;

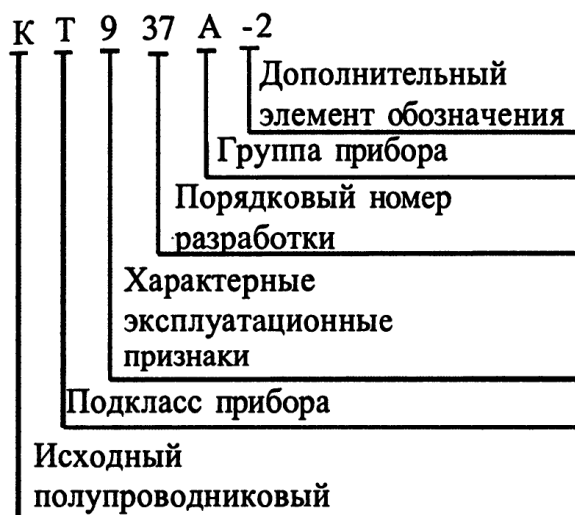
3 — с жесткими выводами без кристаллодержателя;

4 — с жесткими выводами на кристаллодержателе;

5 — с контактными площадками без кристаллодержателя и без выводов;

6 — с контактными площадками на кристаллодержателе, но без выводов.

Примеры обозначения приборов:



КТ937А-2 — кремниевый биполярный, большой мощности, высокочастотный, номер разработки 37, группа А, бескорпусный, с гибкими выводами на кристаллодержателе.

Биполярные транзисторы, разработанные до 1964 г. и выпускаемые по настоящее время, имеют систему обозначений, включающую в себя два или три элемента.

Первый элемент обозначения — буква П, характеризующая класс биполярных транзисторов, или две буквы МП — для транзисторов в корпусе, герметизируемом способом холодной сварки.

Второй элемент — двух- или трехзначное число, которое определяет порядковый номер разработки и указывает на подкласс транзистора по роду исходного полупроводникового материала, значениям допустимой рассеиваемой мощности и граничной частоты:

от 1 до 99 — германиевые маломощные низкочастотные транзисторы;

от 101 до 199 — кремниевые маломощные низкочастотные транзисторы;

от 201 до 299 — германиевые мощные низкочастотные транзисторы;

от 301 до 399 — кремниевые мощные низкочастотные транзисторы;

от 401 до 499 — германиевые высокочастотные и СВЧ маломощные транзисторы;

от 501 до 599 — кремниевые высокочастотные и СВЧ маломощные транзисторы;

от 601 до 699 — германиевые высокочастотные и СВЧ мощные транзисторы;

от 701 до 799 — кремниевые высокочастотные и СВЧ мощные транзисторы.

Третий элемент обозначения (у некоторых типов он может отсутствовать) — буква, условно определяющая классификацию по параметрам транзисторов, изготовленных по единой технологии.