

Полупроводниковые приборы

Подготовила:

Студентка 1 курса

Группы ЗИО-19 1/9

Максимовская Анна



НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

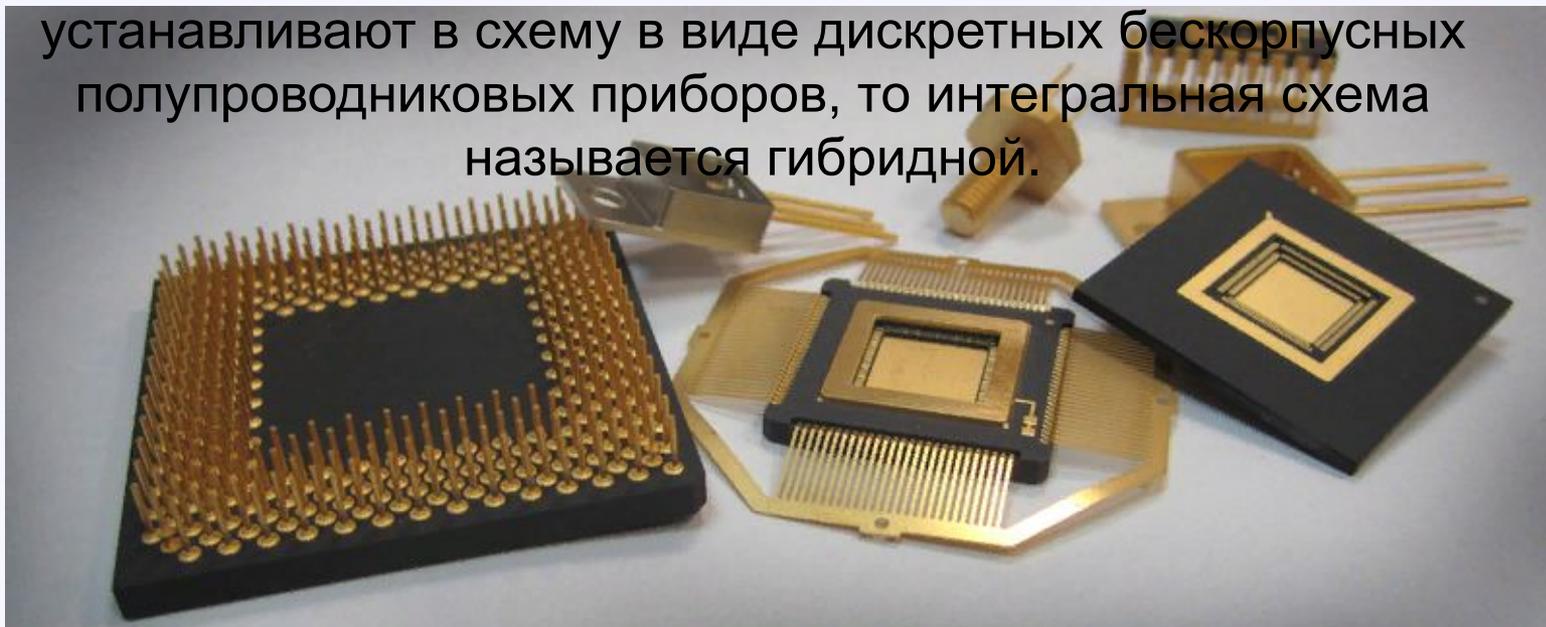
Полупроводниковыми приборами называются электронные устройства, действие которых основано на электронных процессах в полупроводниках. В электронике полупроводниковые приборы используются для обработки электрических сигналов, а также для преобразования одних видов энергии в другие. Полупроводниковые приборы разделяют на дискретные и интегральные.



Дискретные полупроводниковые приборы, выполняемые в виде отдельных устройств, различают по назначению, принципу действия, типу используемого полупроводникового материала, конструкции и технологии, виду характеристик, областям применения. К основным классам таких дискретных приборов относят: электропреобразовательные приборы (диод, транзистор, тиристор и другие); оптоэлектронные приборы, преобразующие световые сигналы в электрические и наоборот (фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, полупроводниковый лазер, излучающий диод и т. д.); термоэлектрические, преобразующие тепловую энергию в электрическую и наоборот (термоэлемент, термоэлектрический генератор, терморезистор и т.п.); магнитоэлектрические

Интегральные полупроводниковые приборы являются активными элементами монокристаллических интегральных схем, которые строятся по обычным принципам схемотехники.

Монокристаллические интегральные схемы состоят из интегральных диодов, транзисторов, резисторов, конденсаторов и соединений между ними. Элементы интегральных схем создаются в едином технологическом цикле на одном кристалле полупроводника. Если же пассивные элементы изготавливают отдельно на диэлектрической подложке, а активные элементы устанавливают в схему в виде дискретных бескорпусных полупроводниковых приборов, то интегральная схема называется гибридной.



Интегральные схемы классифицируют по областям использования (цифровые и аналоговые). Цифровые включают в себя логические, счетно-преобразовательные и интегральные схемы памяти. Аналоговые интегральные схемы охватывают приборы

ПРИМЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ



Аналоговый показывающий прибор



Цифровой показывающий прибор



Сигнализирующий прибор



Регистрирующий прибор



Интегрирующий прибор



В зависимости от применяемого полупроводникового материала различают германиевые, кремниевые, арсенид-галлиевые и другие приборы. Первые полупроводниковые приборы были изготовлены на основе селена Se и окиси меди Cu_2O . Это были простейшие приборы — выпрямительные диоды. С изобретением транзистора (1949 г.) широкое распространение получил германий Ge, который, начиная с 90-х годов, почти полностью вытеснен кремнием Si. Приобретают важное значение, особенно в оптоэлектронике, различные двойные, тройные и более сложные соединения

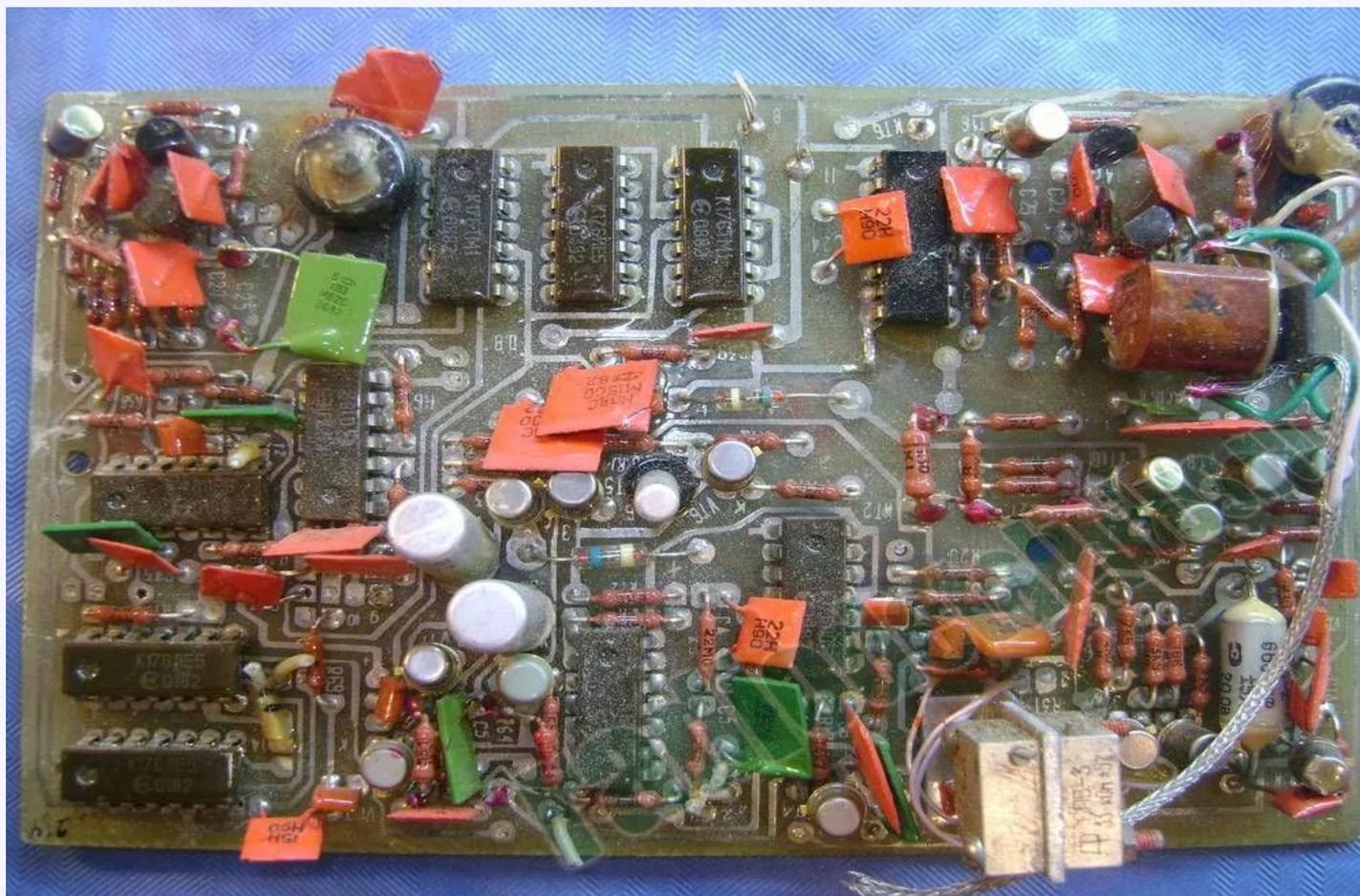


По конструктивным и технологическим признакам полупроводниковые приборы разделяют на точечные и плоскостные.

Последние в свою очередь делятся на сплавные, диффузионные, мезапланарные, планарные и др.

Основой технологии большей части полупроводниковых приборов является планарная технология, включающая в себя процессы: защиты поверхности полупроводника тонкой пленкой диэлектрика, чаще всего окиси кремния SiO_2 ; фотолитографии; диффузии примесей и ионного легирования; нанесения тонких металлических пленок. Полупроводниковые приборы выпускают в металлокерамических или

В зависимости от мощности преобразуемых сигналов различают полупроводниковые приборы малой мощности (обычно на токи до 10 А) и силовые полупроводниковые приборы (СПП).



ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ

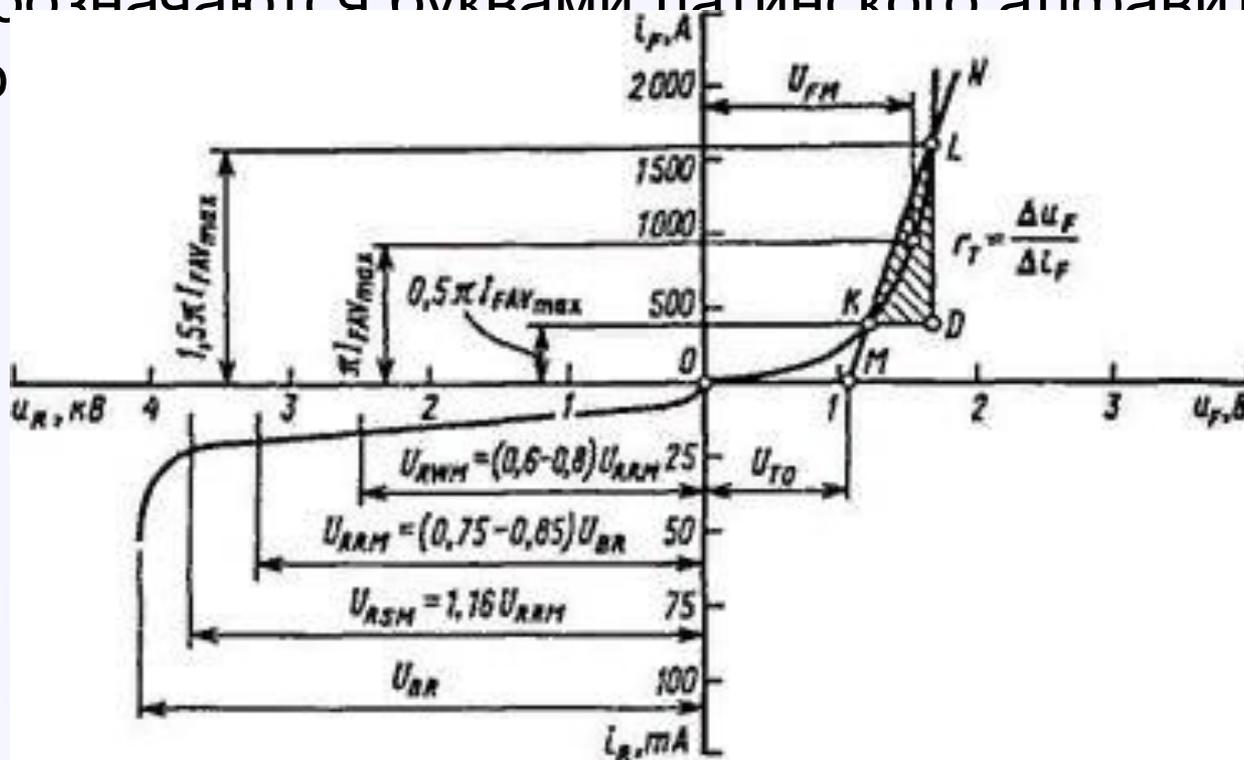
Основу диодов составляет двухслойная монокристаллическая полупроводниковая структура с электронно-дырочным переходом или контакт металл—полупроводник. Принцип действия диодов определяется свойством односторонней проводимости $p-n$ -перехода.

Основные электрические, тепловые, механические и другие свойства приборов определяются параметрами и их характеристиками. Параметры силовых полупроводниковых приборов могут быть предельно допустимыми и характеризующими.

Предельно допустимое значение — это такое значение параметра прибора, превышение которого может привести к повреждению прибора. Характеризующий параметр — это значение параметра, которое отражает определенное свойство прибора. Все параметры приборов обозначаются буквами латинского алфавита:

ОСНО

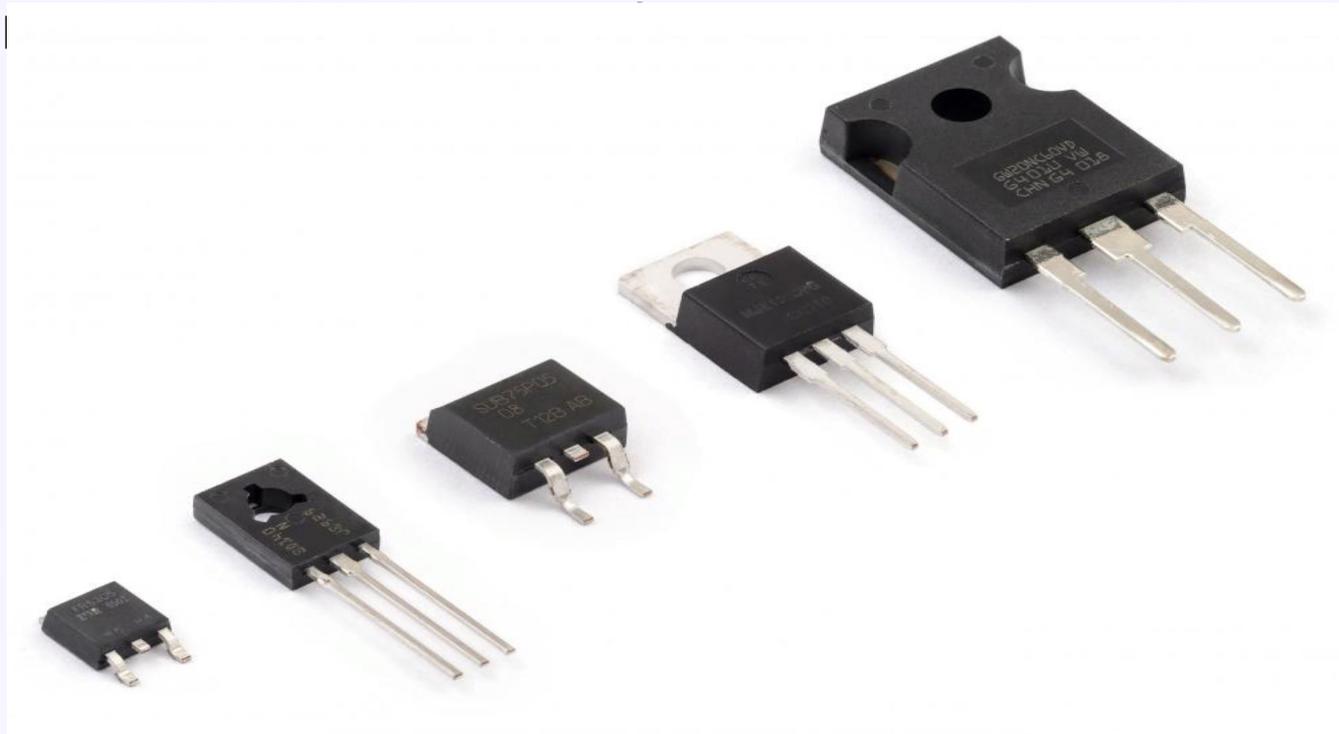
КСЫ В



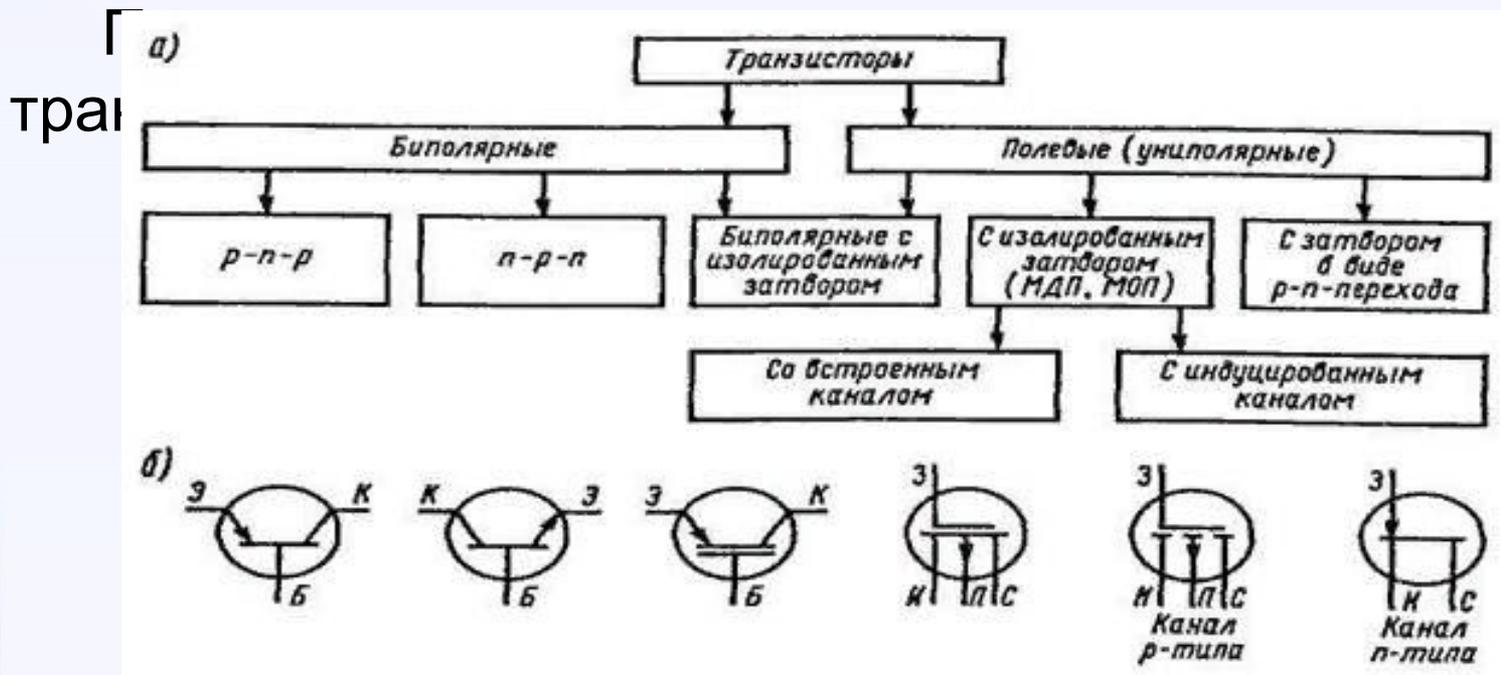
ТРАНЗИСТОРЫ

Транзистор (от английского слова transfer of resistor — преобразователь сопротивления) представляет собой полностью управляемый полупроводниковый прибор, обладающий свойством усиления электрических сигналов.

Ш



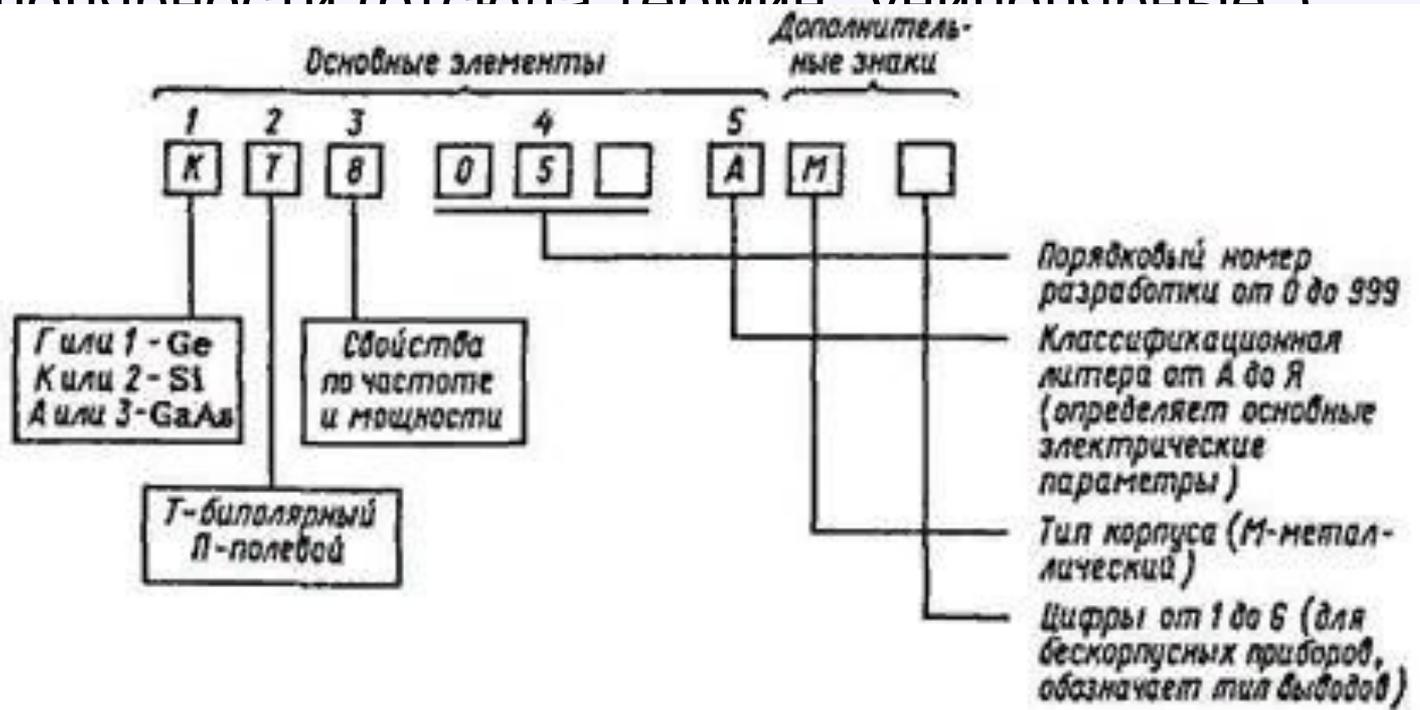
Биполярные транзисторы— полупроводниковые приборы с двумя взаимодействующими электронно-дырочными переходами и с тремя или более выводами (эмиттер, коллектор, база), усилительные свойства которых обусловлены явлениями инжекции и экстракции неосновных носителей заряда. Работа транзистора зависит от носителей обеих полярностей (отсюда термин "биполярный").





Структура транзистора содержит области эмиттера Э, коллектора К и базы Б, разделенные эмиттерным П1 и коллекторным П2 переходами. Исторически биполярный транзистор предложен первым в 1949 г. В. Шокли. Первые транзисторы были, главным образом, р—п—р-типа и изготавливались методами сплавной технологии. Большинство современных транзисторов типа п—р—п и изготавливаются они методами селективной диффузии через оксидные маски. Транзисторы п—р—п-типа выполняются на высокие значения напряжения, на их основе созданы мощные переключающие приборы.

Полевые транзисторы — полупроводниковые приборы, усилительные свойства которых обусловлены потоком основных носителей заряда, протекающих через проводящий канал и управляемых электрическим полем. Работа транзисторов зависит от носителей заряда одной полярности (отсюда термин "униполярные")

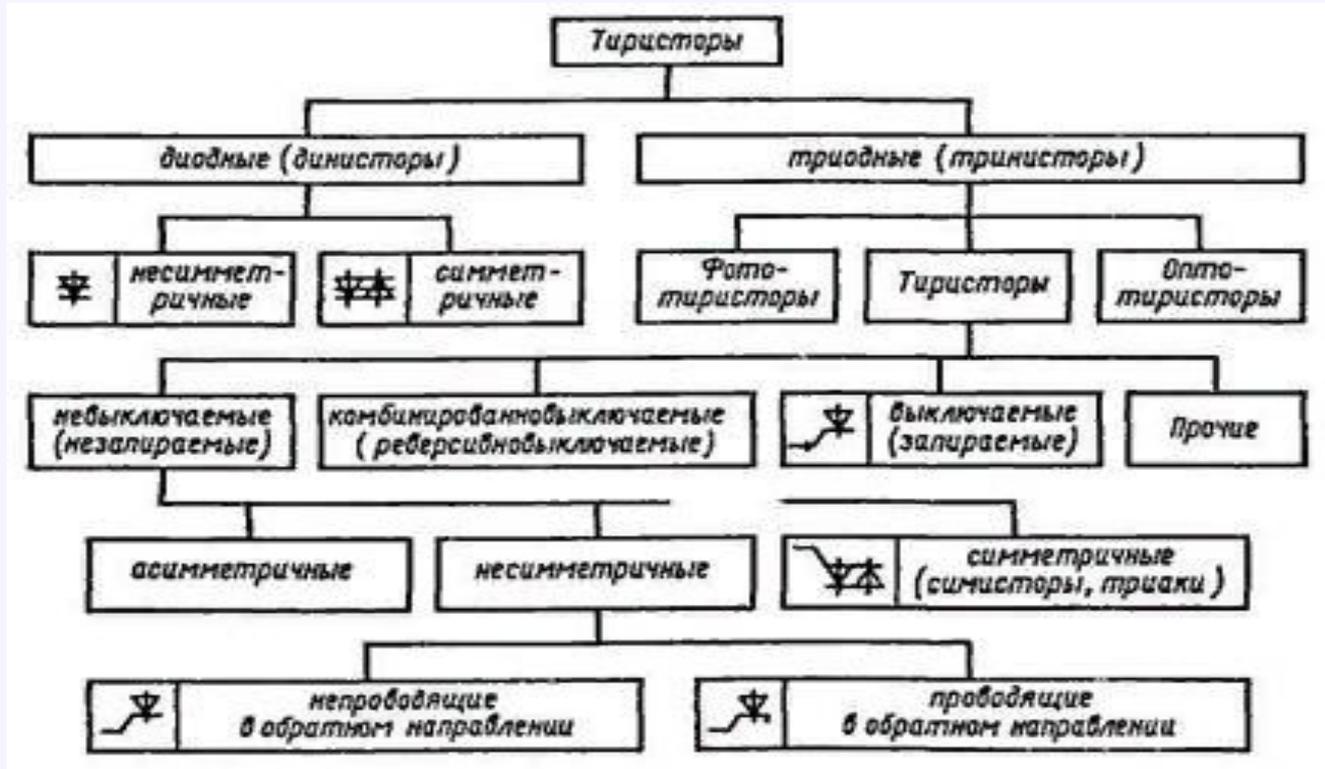




Название "полевой" произошло от управляющего электрического поля. Полупроводниковый кристалл содержит канал, который имеет три или четыре вывода: исток И, сток С, затвор З и подложка П. Через исток носители втекают в канал, через сток — вытекают из канала. Затвор является управляющим электродом.

Характерной особенностью полевых транзисторов является большое входное сопротивление. Но транзисторы этого типа имеют большее напряжение в открытом состоянии и, следовательно, имеют более высокие потери от тока в канале, что ограничивает их мощность

ТИРИСТОРЫ



Тиристор — это полупроводниковый прибор, с двумя устойчивыми состояниями, имеющий три р—л-перехода или более, который может переключаться из закрытого состояния в открытое (процесс отпирания) и из открытого