
Полупроводники

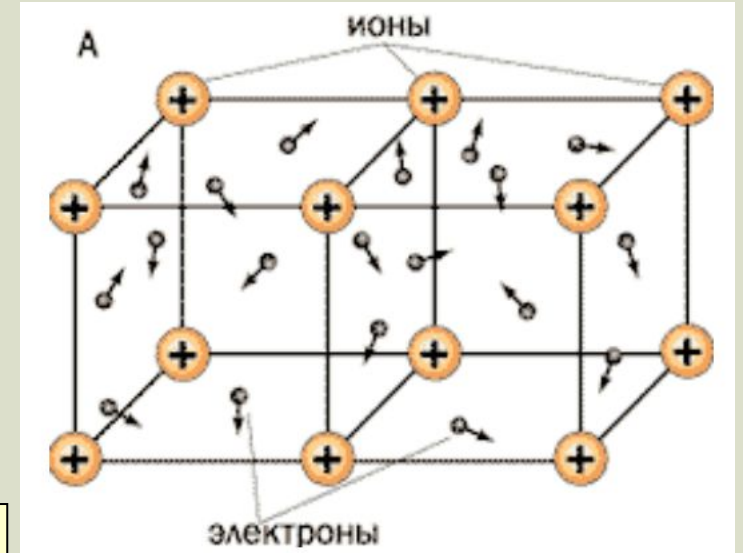
Институт Информационных Технологий

Челябинский Государственный Университет

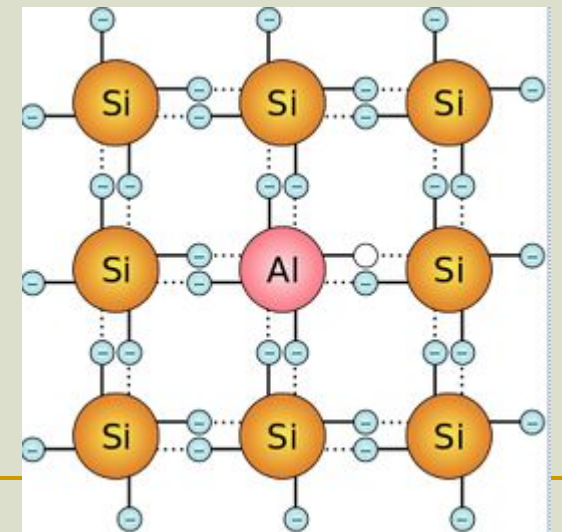
Проводимость

Проводник – материал, имеющий кристаллическую решетку, в узлах которой находятся атомы, или ионы, или молекулы.

Между ними в пространстве находятся свободные электроны



Полупроводник – каждый валентный электрон принадлежит двум атомам. Электроны могут покинуть кристаллическую решетку, в этом случае появятся свободные электроны, называемые электронами проводимости. Одновременно на месте ушедших электронов образуются вакансии, дырки.

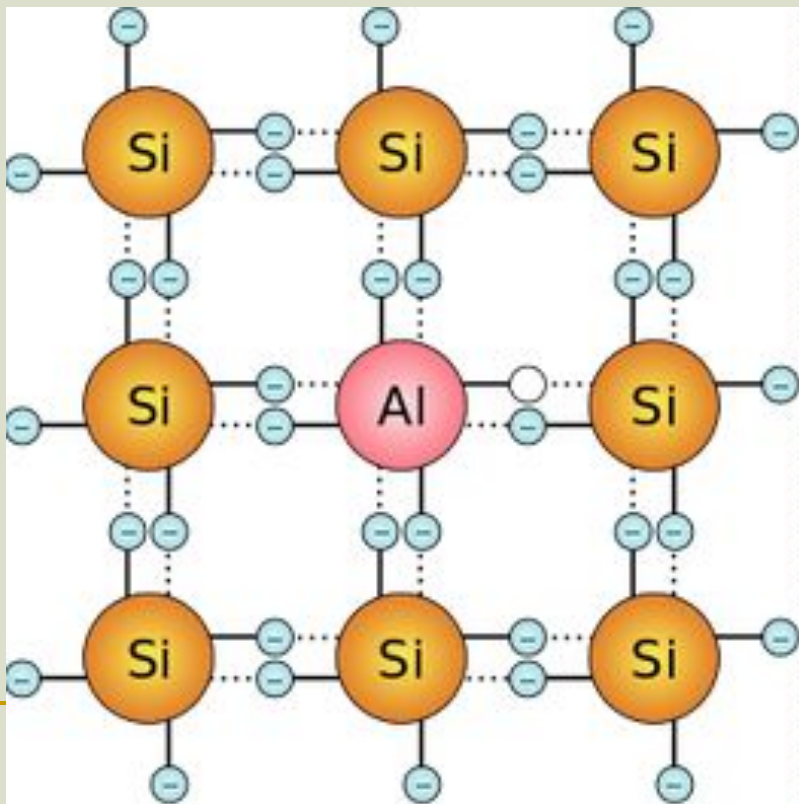


Проводимость n и p типа

Полупроводник p-типа

основными носителями заряда являются дырки

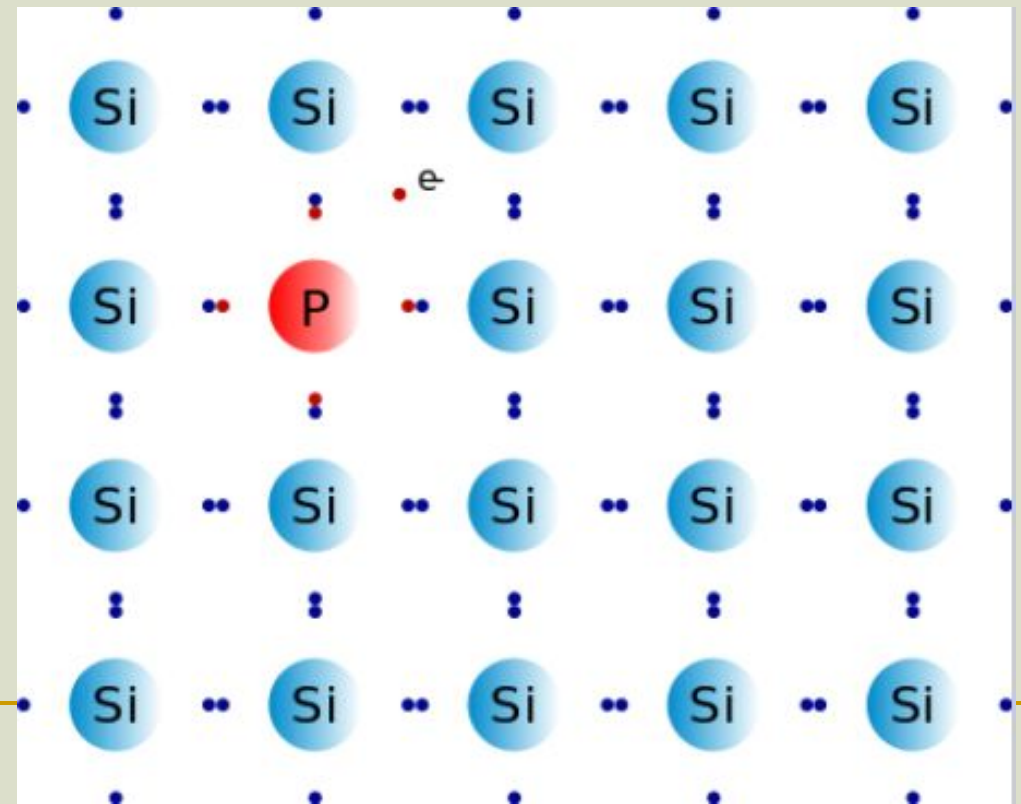
(кремний|германий)+(бор|алюминий|индий|галлий)



Полупроводник n-типа

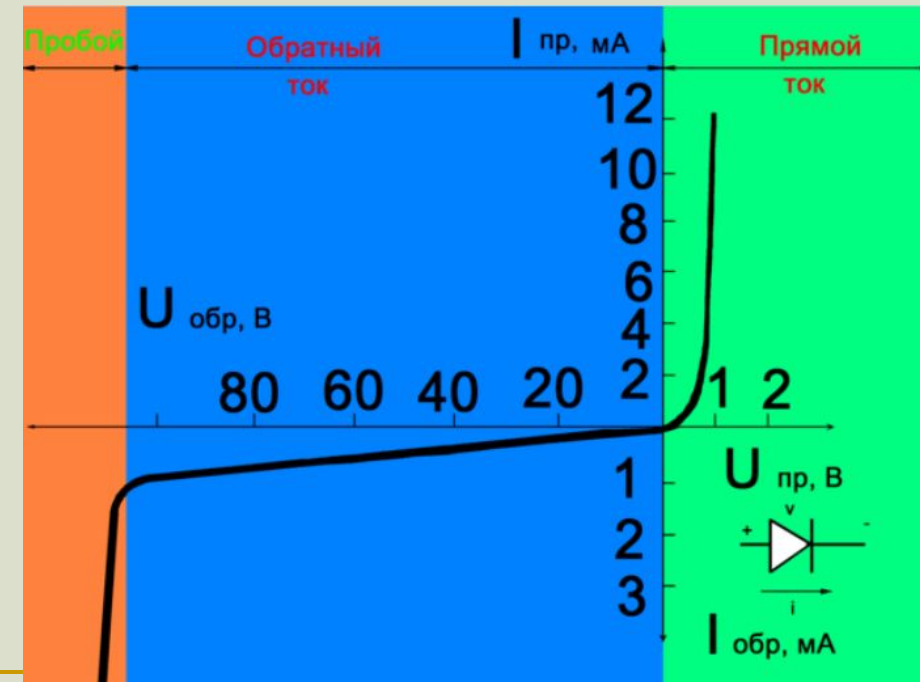
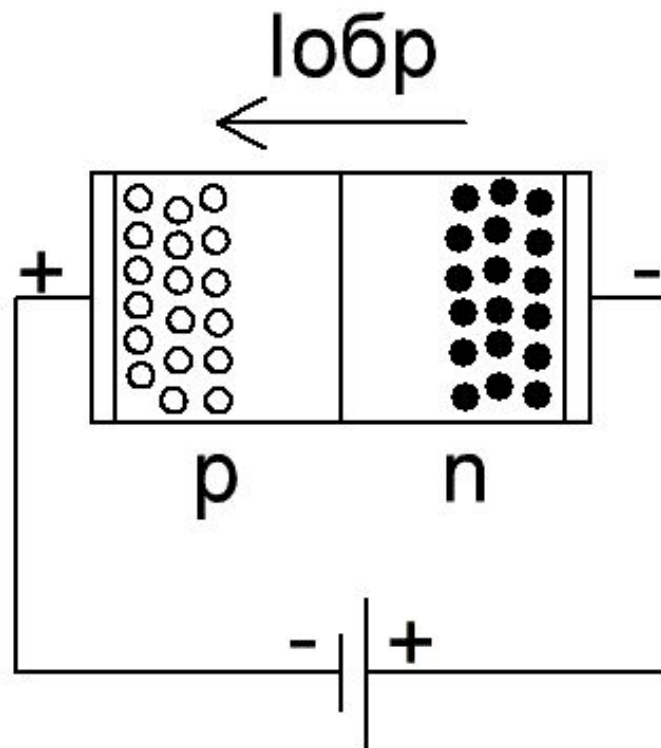
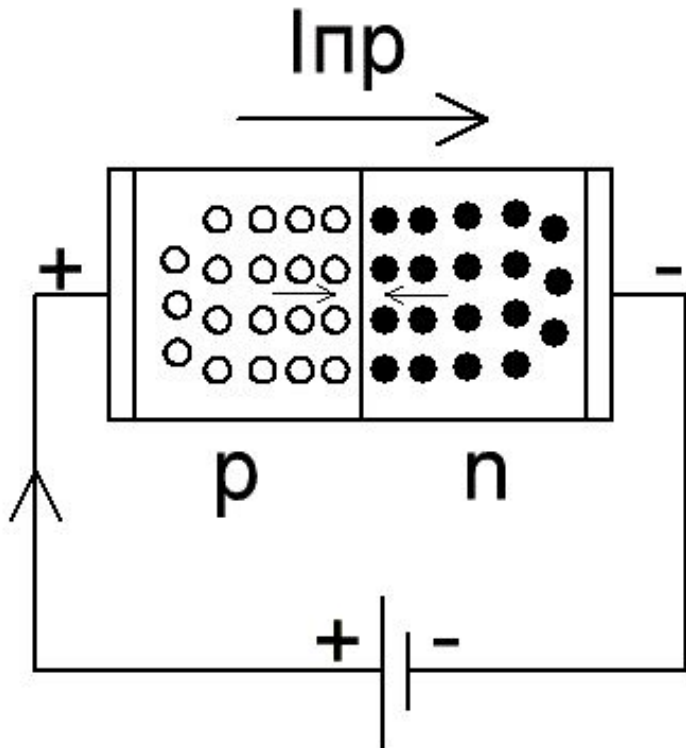
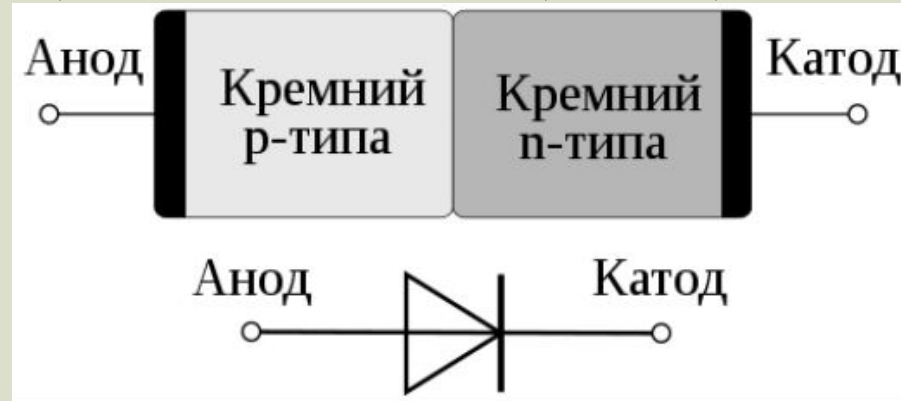
основными носителями заряда являются электроны проводимости

(кремний|германий)+(фосфор|мышьяк)

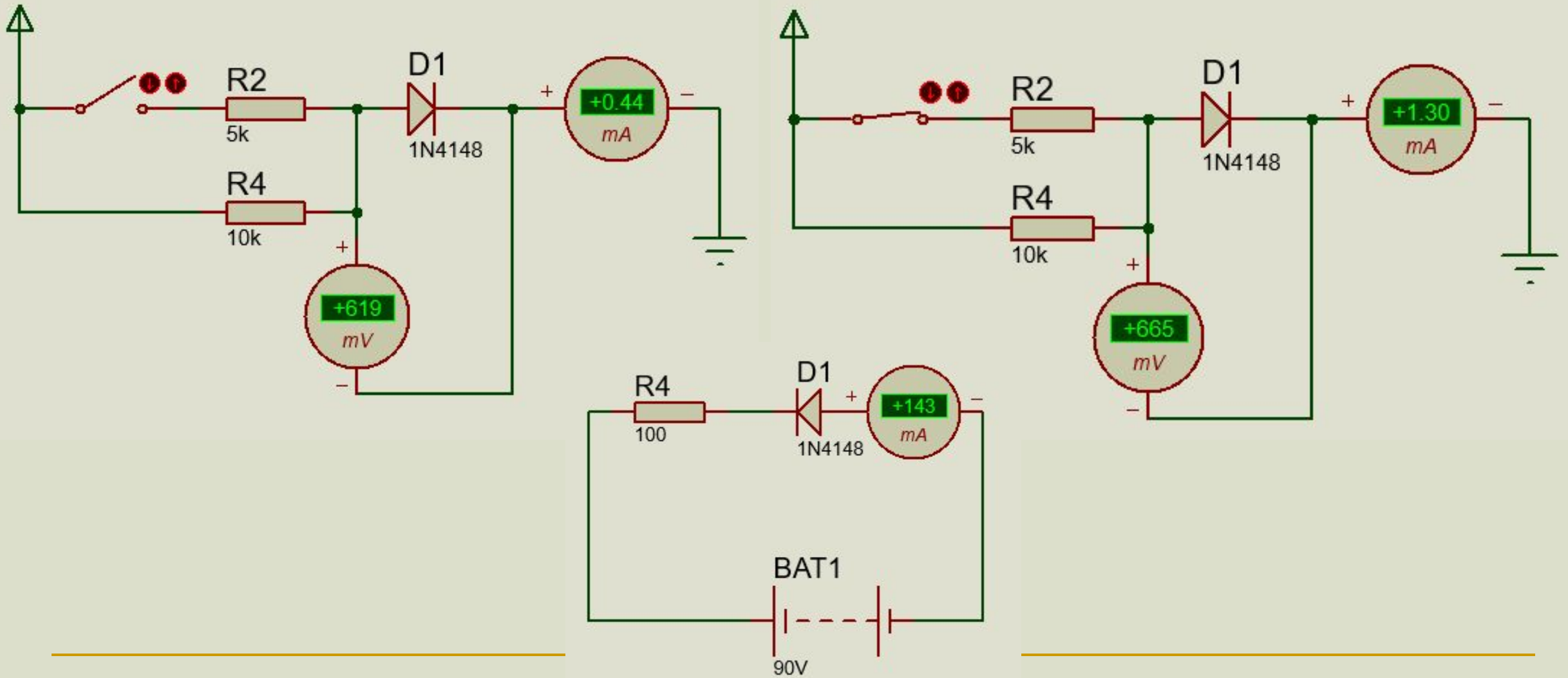


Полупроводниковый диод

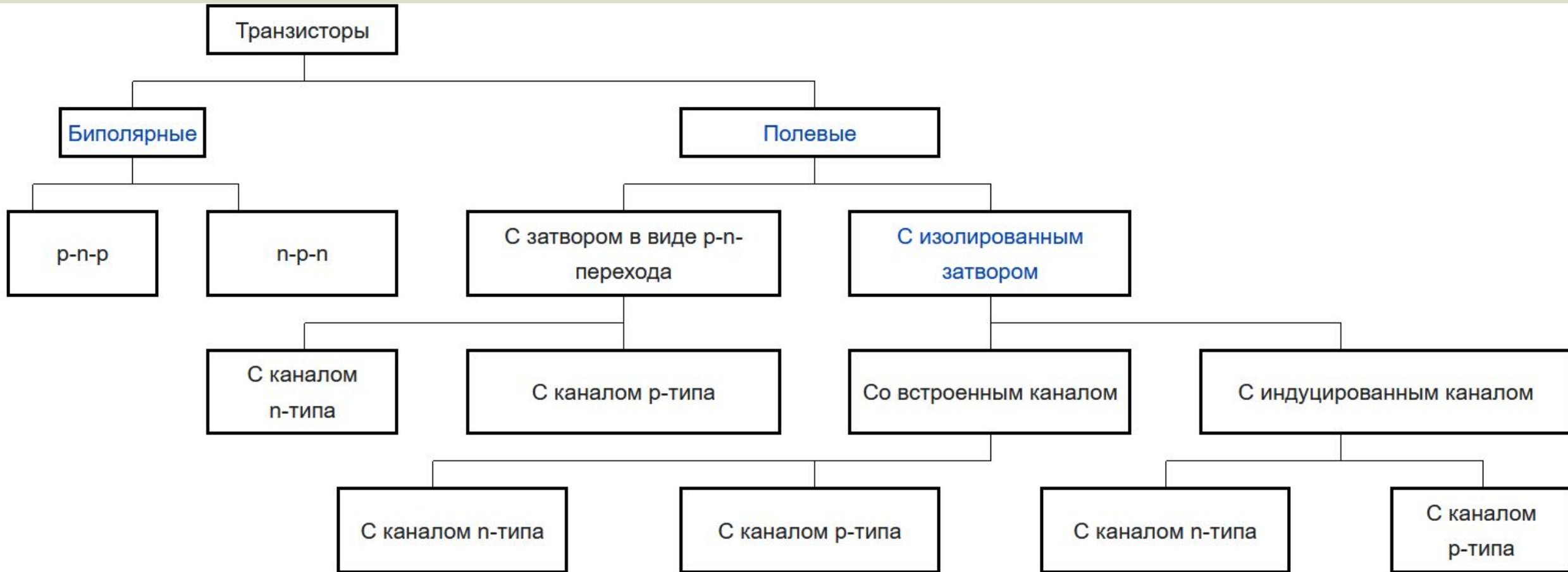
Диод – устройство, обладающее односторонней проводимостью



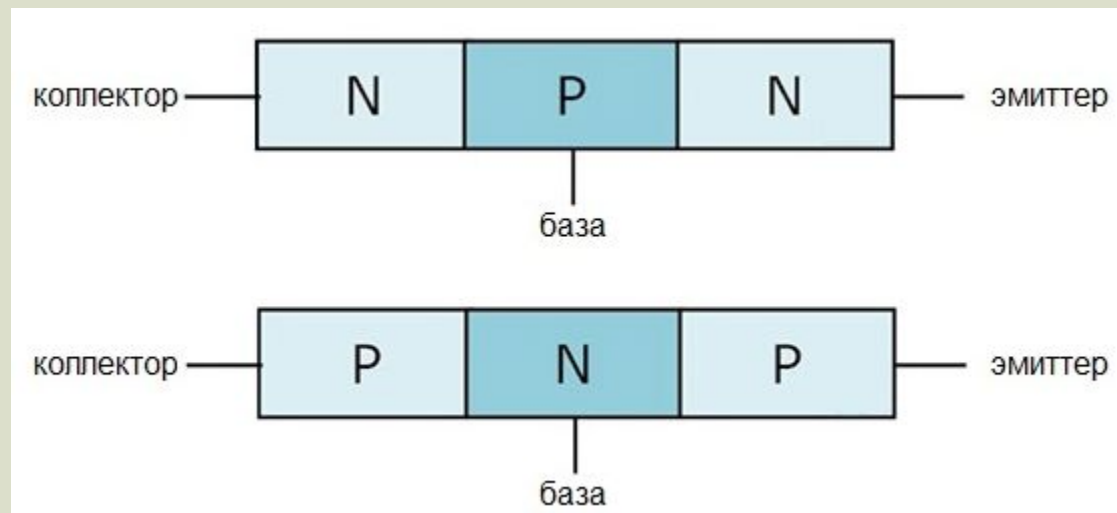
Полупроводниковый диод



Полупроводниковый транзистор

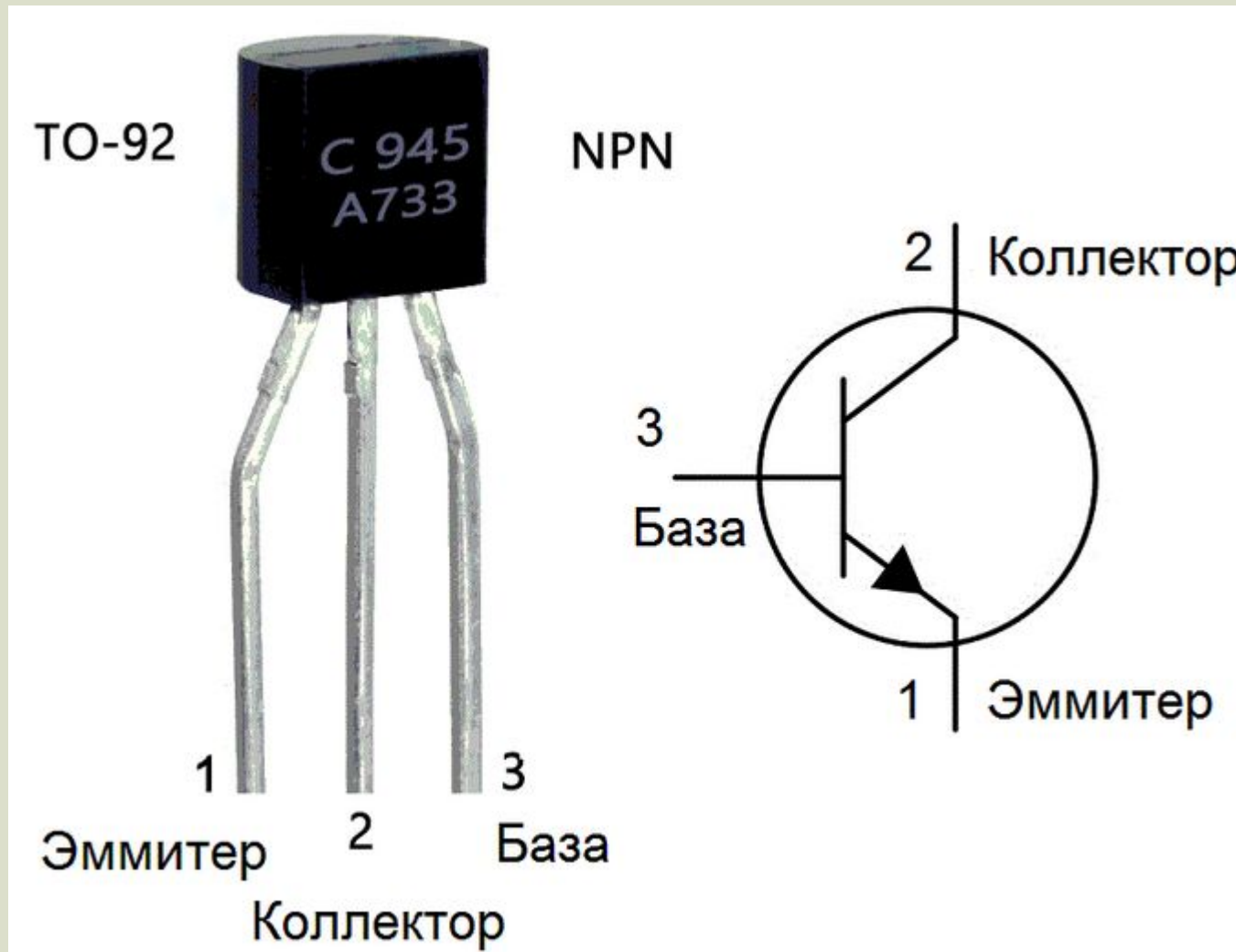


Биполярный транзистор

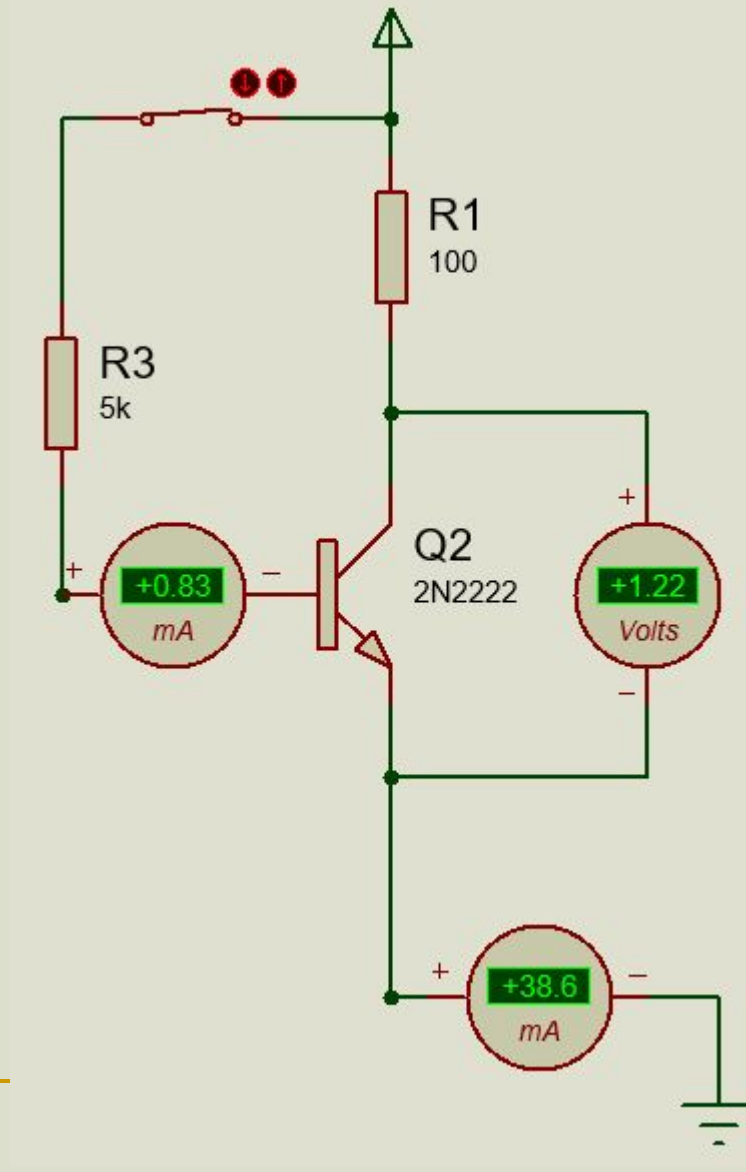
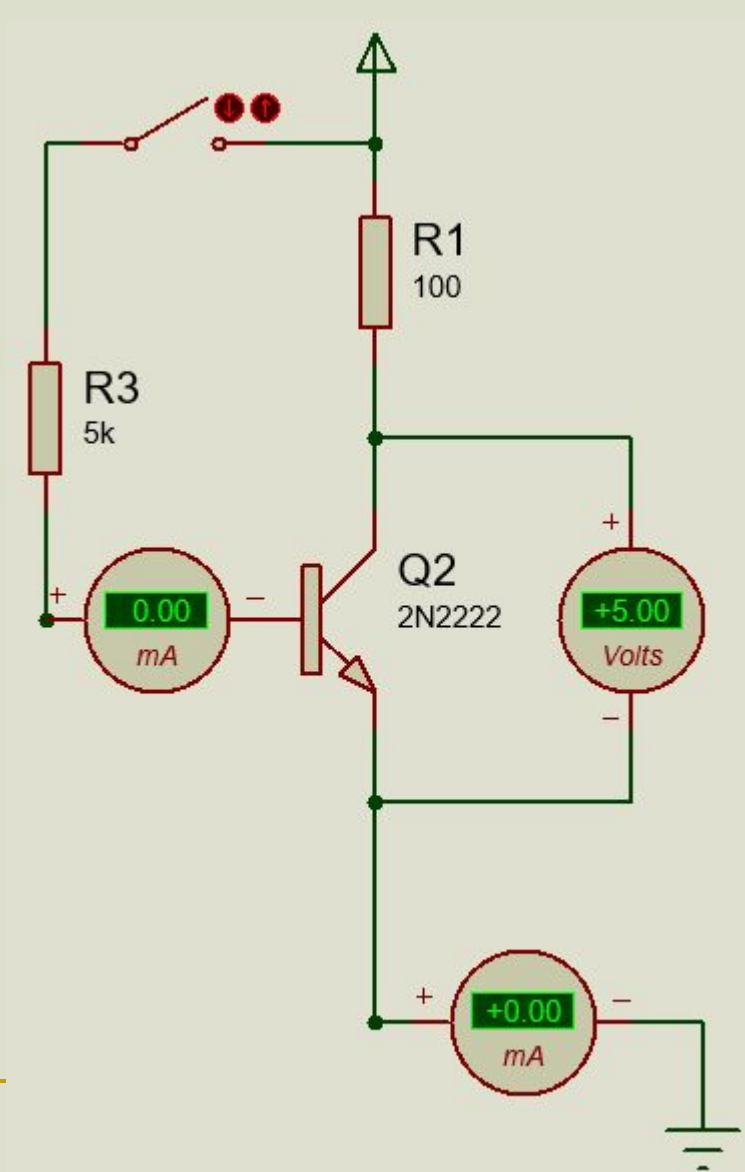


- В биполярном транзисторе носители заряда движутся от эмиттера через тонкую базу к коллектору.
- База отделена от эмиттера и коллектора р-п переходами.
- Ток протекает через транзистор лишь тогда, когда носители заряда инжектируются из эмиттера в базу через р-п переход.
- В базе они являются неосновными носителями заряда и легко захватываются другим р-п переходом между базой и коллектором.

Биполярный транзистор



Биполярный транзистор



Ключевой режим

- R1- нагрузка
- Через выключатель течет ток в разы меньший, чем через нагрузку

Биполярный транзистор

Усилительный режим

Схема с общим эмиттером

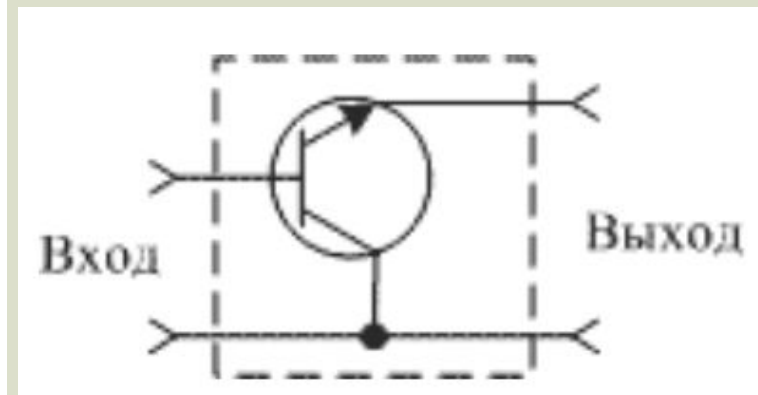
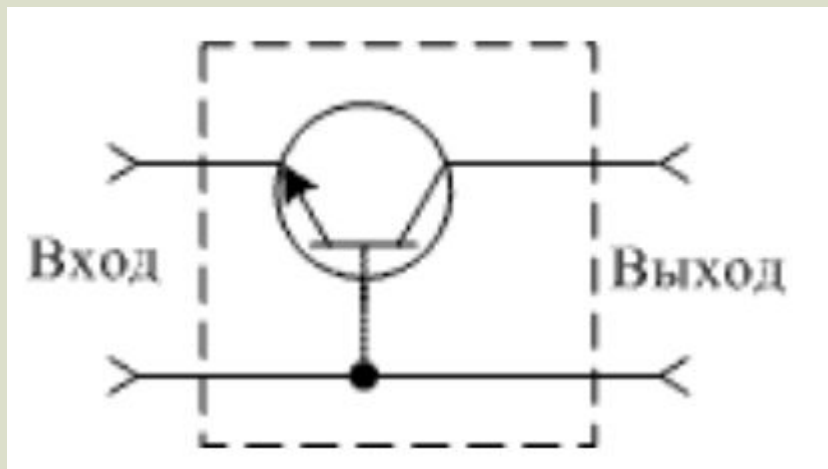
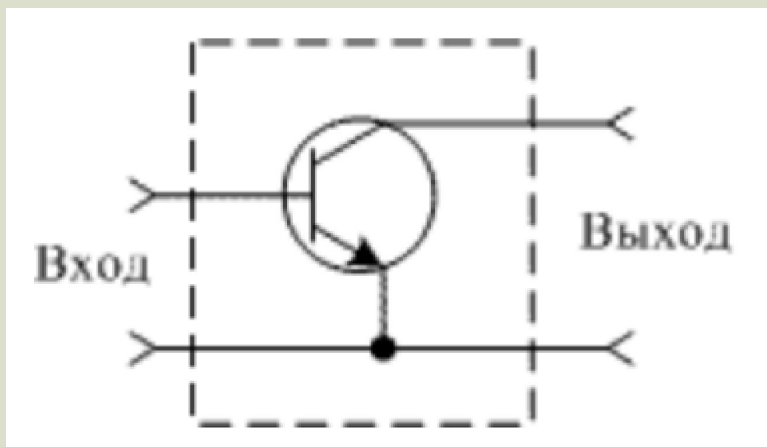
- Усиление по напряжению и току
- Плохая частотная характеристика

Схема с общей базой

- Усиление по напряжению
- Хорошая частотная характеристика

Схема с общим коллектором

- Усиление по току
- Средняя частотная характеристика



Биполярный транзистор

hFE -

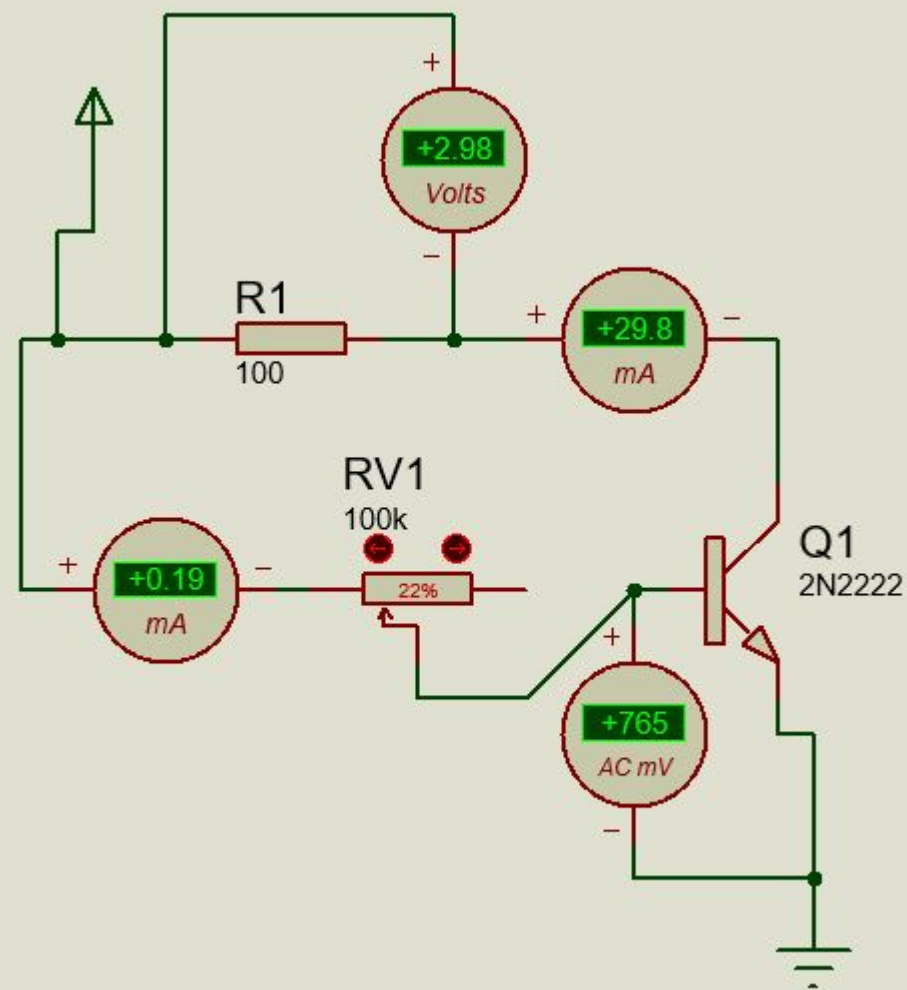
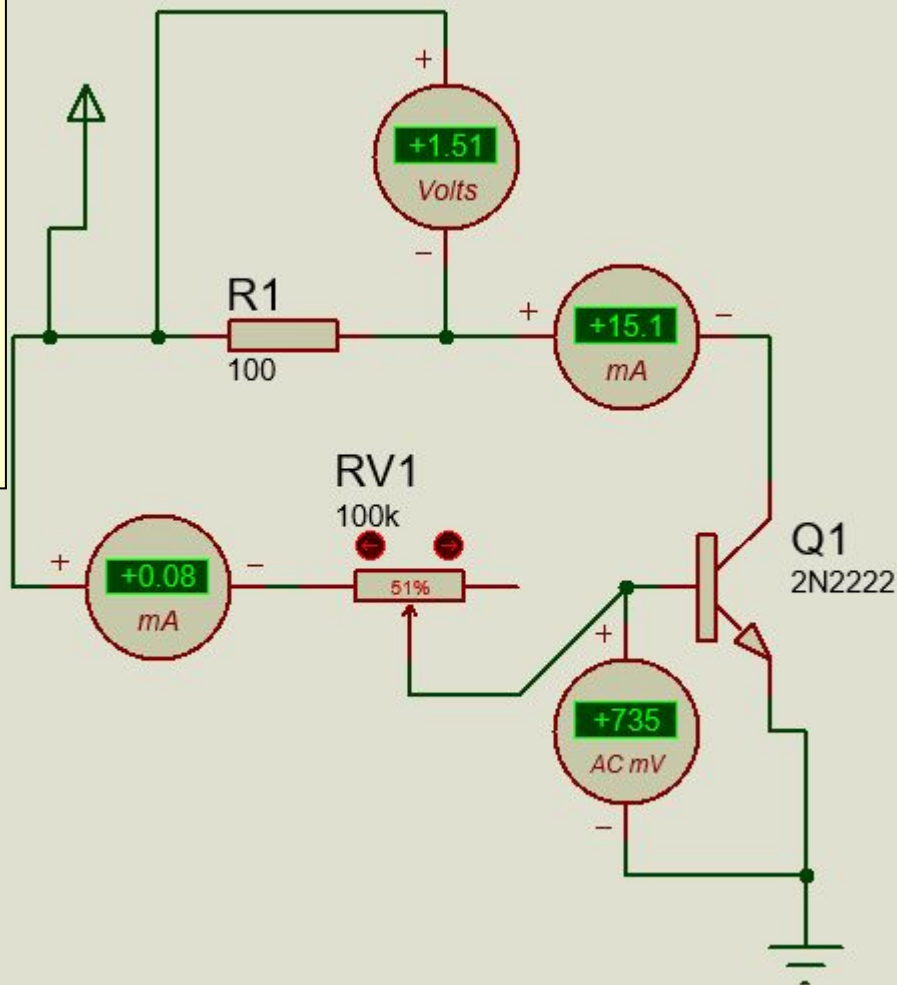
коэффициент

усиления в

схеме с

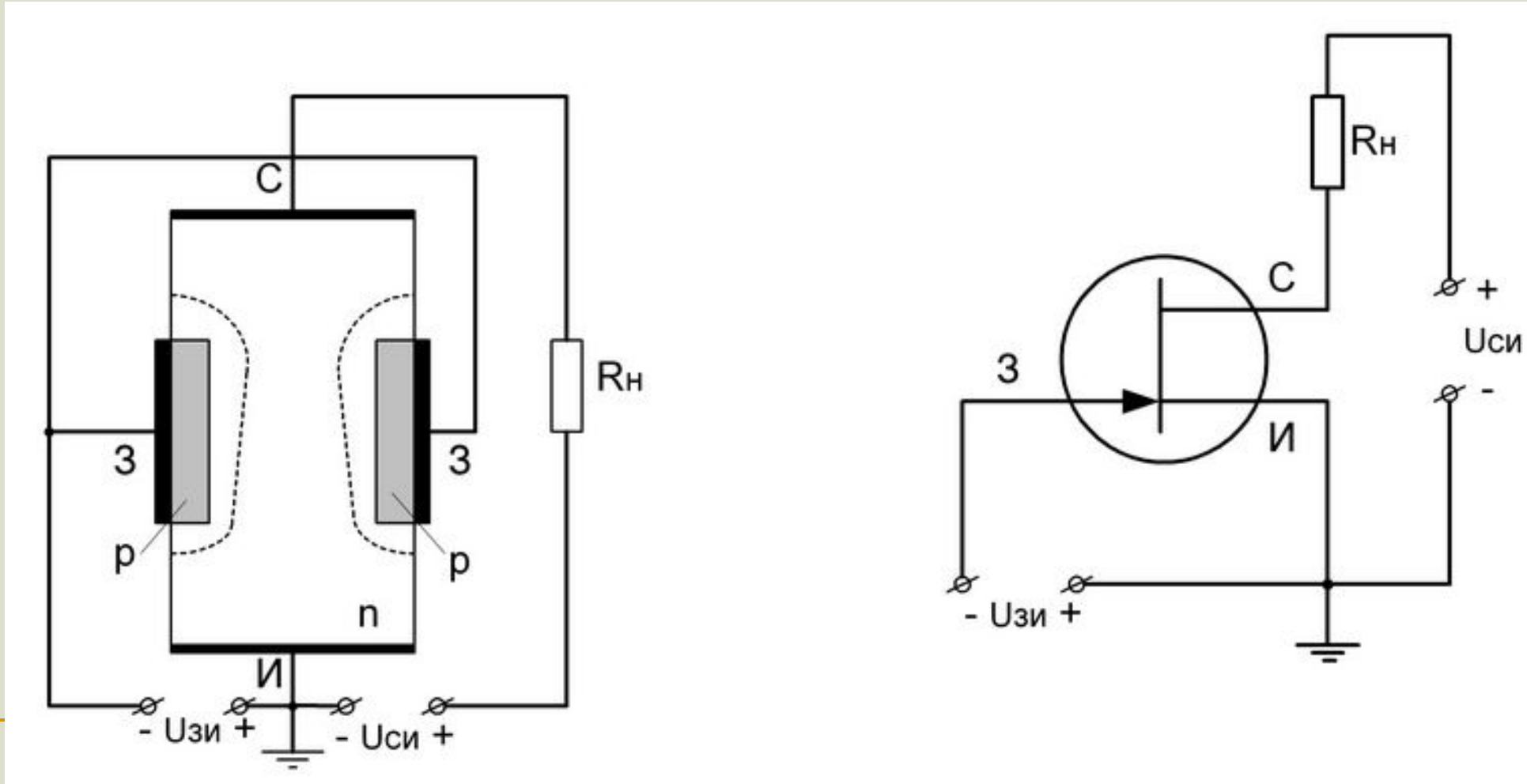
общим

эмиттером

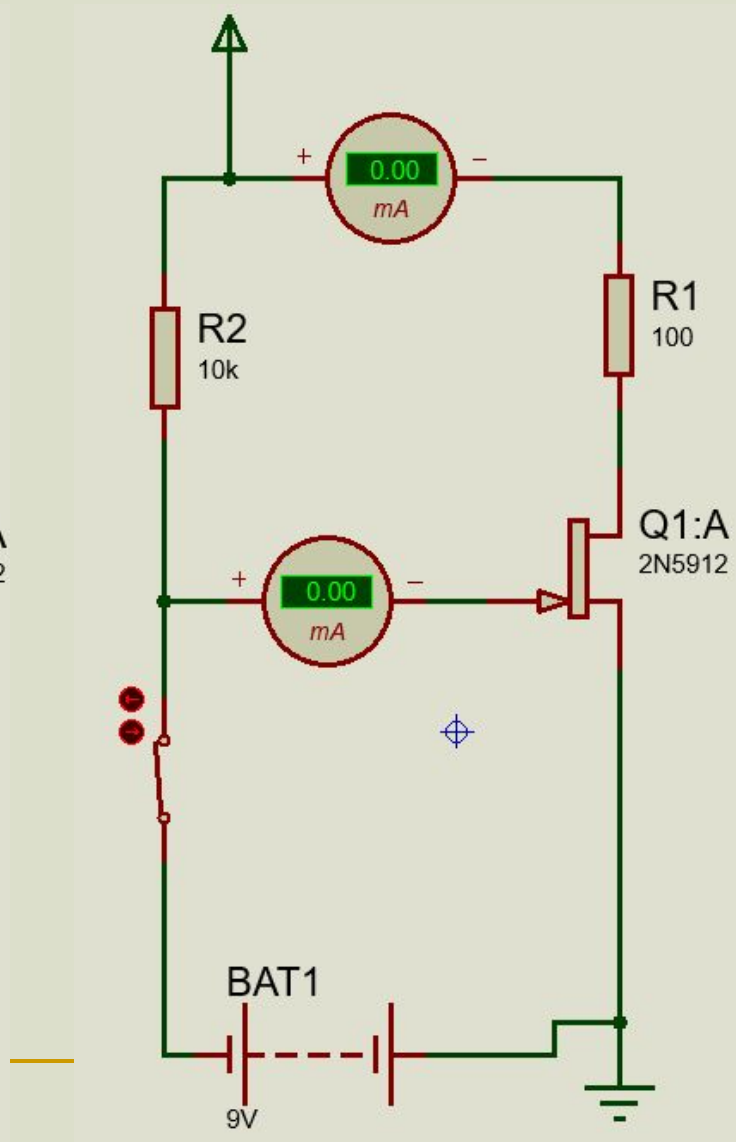
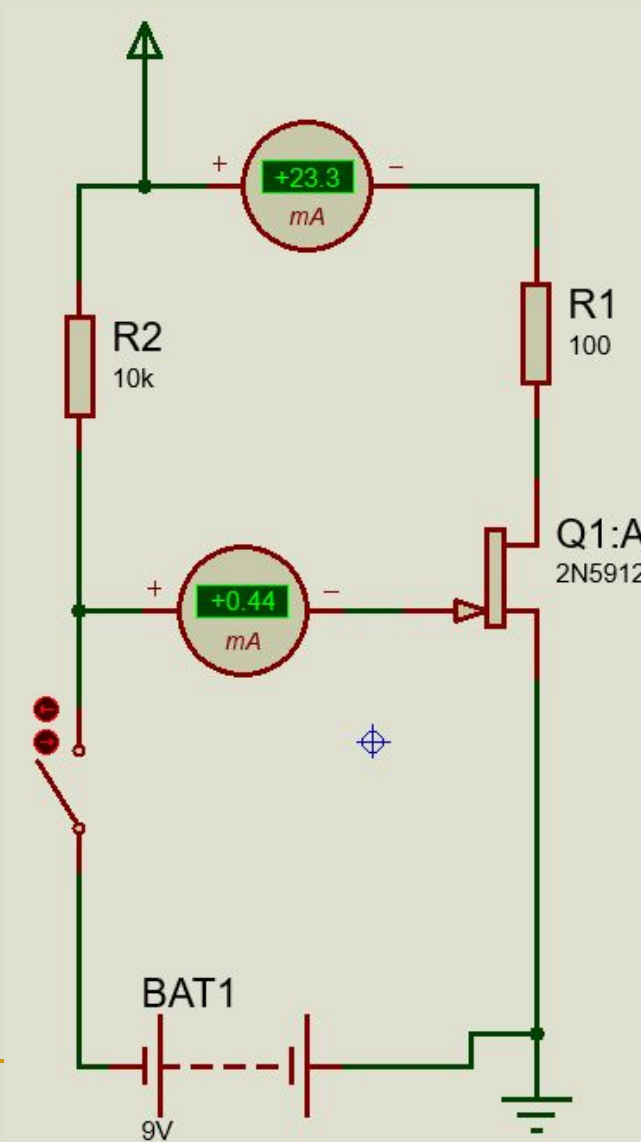


Полевой транзистор

С управляющим рп-переходом



Полевой транзистор

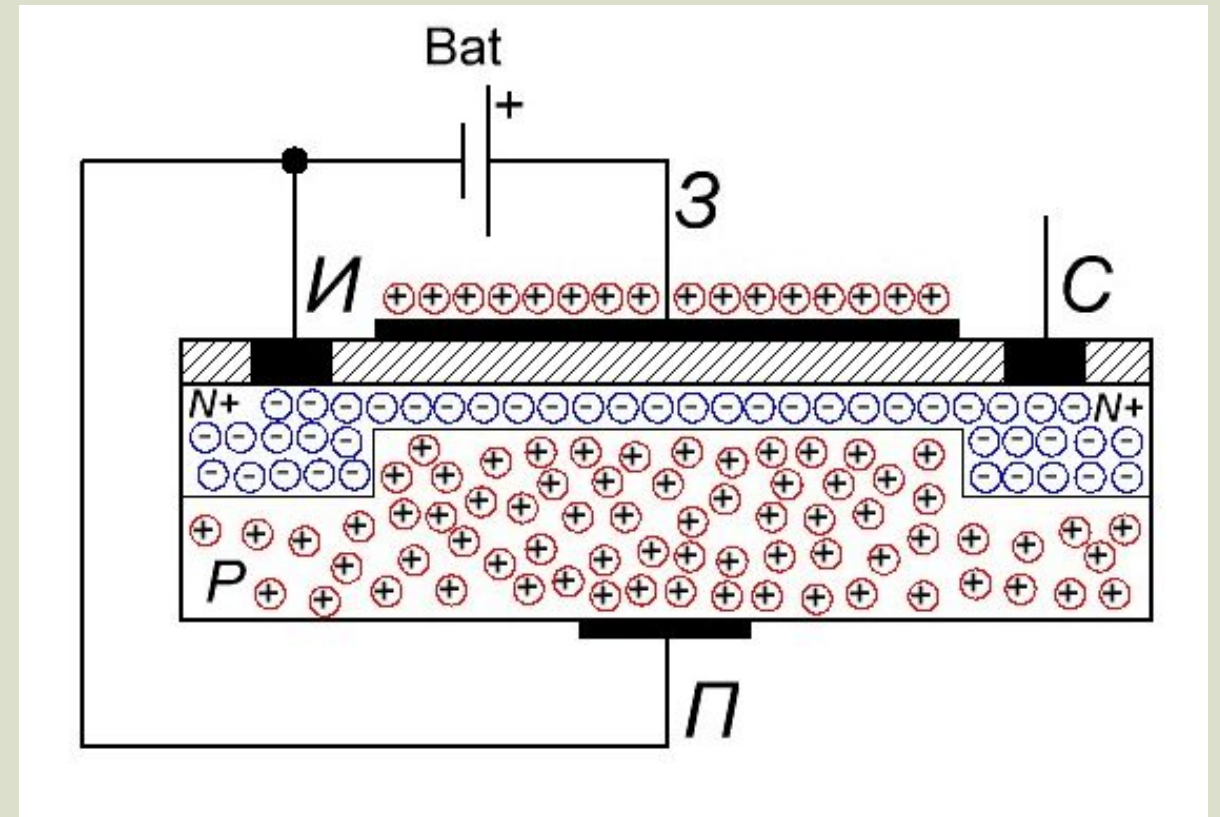
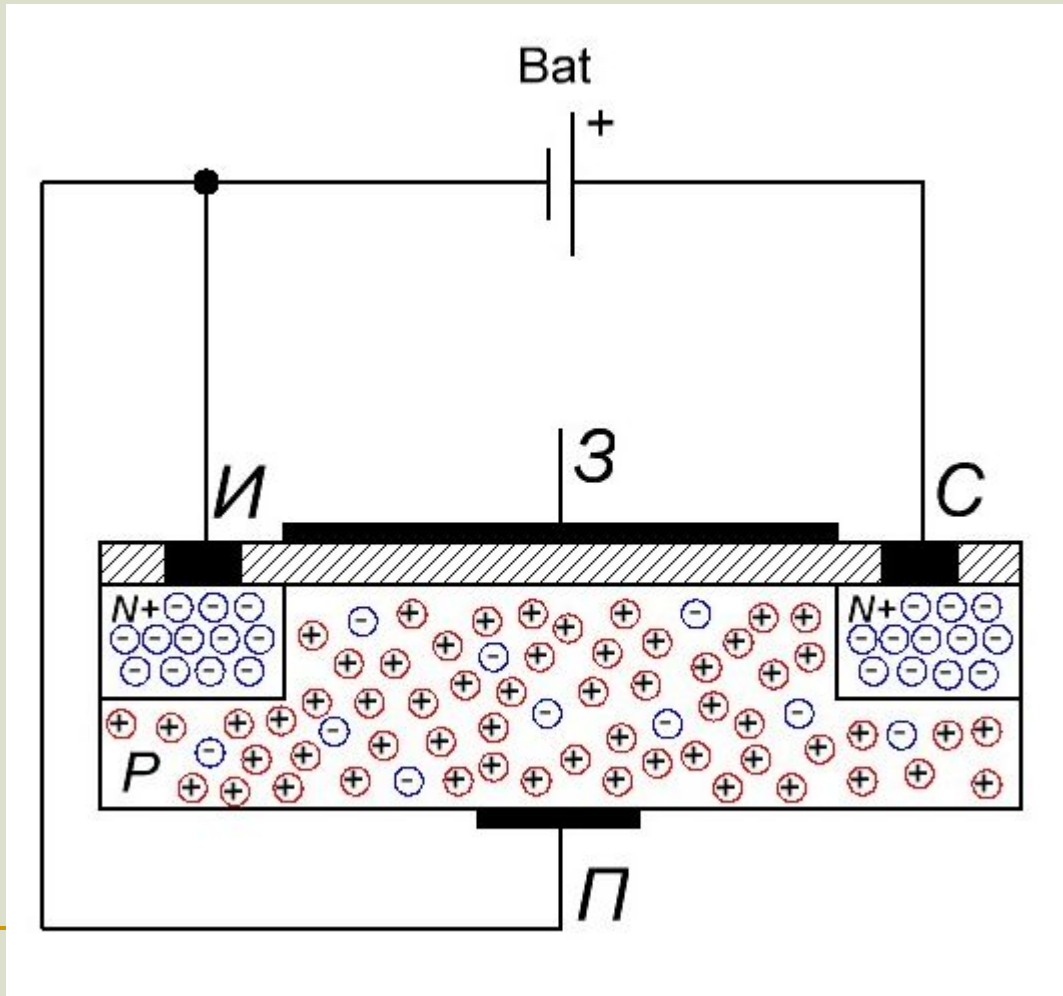


С управляющим рп-переходом

При подаче отрицательного напряжения на затвор, сечение канала уменьшается, сопротивление возрастает, ток стока уменьшается.

Полевой транзистор

с изолированным затвором



Полевой транзистор

с изолированным затвором

