

*Презентация по электротехнике
на тему: "Полупроводниковые
диоды, триоды, и их приборы".*

Выполнили студенты

2-го курса

Группы ТЭО-15:

Гордиевский А.

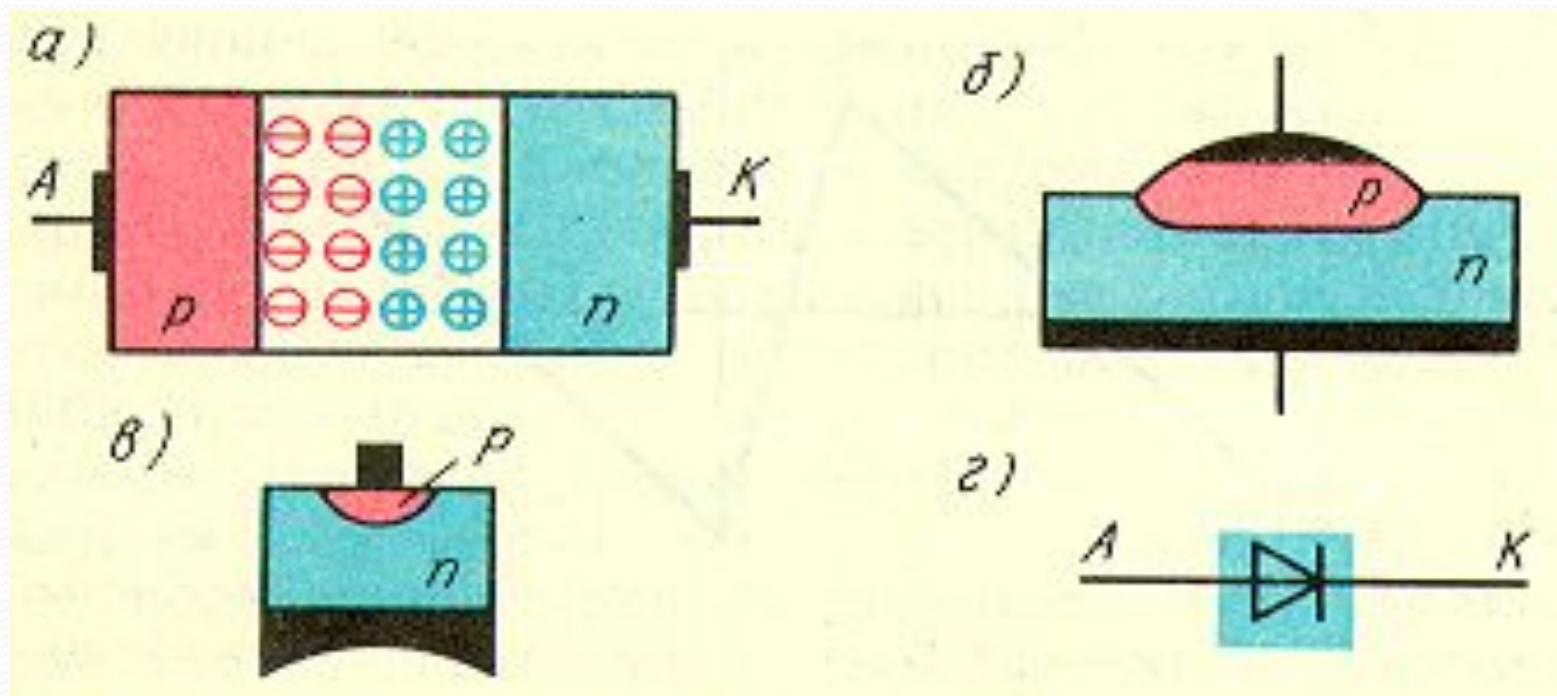
Ермишин М.

Чернаков А.

Определение Диода

Полупроводниковый диод представляет собой двухслойную структуру, которая образуется в одном кристалле. Один слой имеет электропроводность n -типа, а другой p -типа.

Структура диода и его



Классификация диодов

Типы диодов по назначению

Выпрямительные диоды

Настроечные

Генераторные

Типы диодов по размеру перехода

Плоскостные

Точечные

Типы диодов по частотному

Низкочастотные

Высокочастотные

СВЧ

Типы диодов по конструкции

Лавинный диод

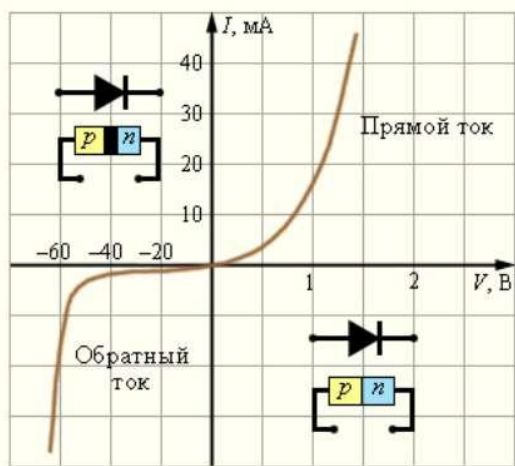
Туннельные диоды

Обращённые диоды

Диод Ганна

Вольтамперная характеристика полупроводникового диода

Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода



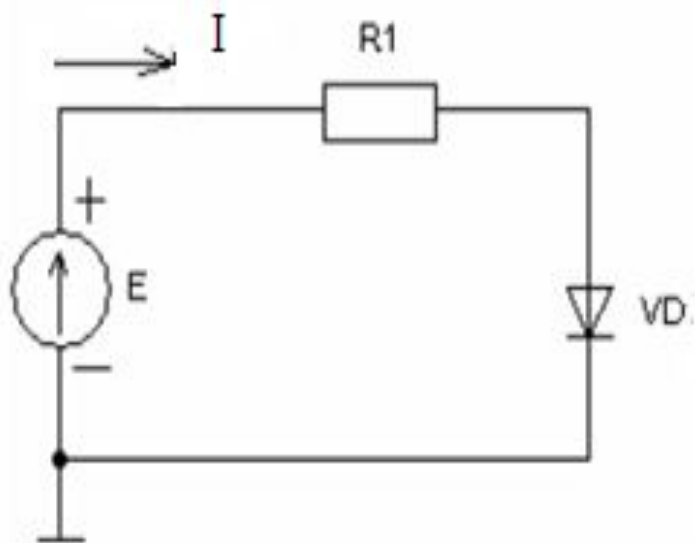
Зависимость тока, проходящего через р-п переход, от величины и полярности приложенного к нему напряжения изображают в виде кривой, называемой вольтамперной характеристикой диода.

Расчёт схем с диодами

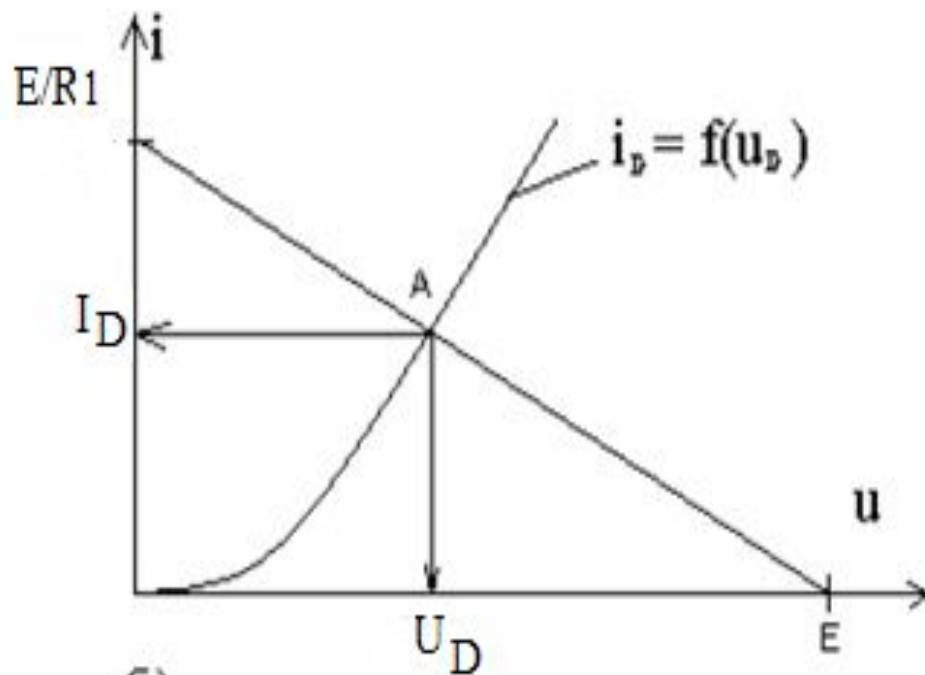
Основной характеристикой диода служит его вольт-амперная характеристика (ВАХ), вид которой совпадает с характеристикой р-п-перехода. Поскольку вольтамперная характеристика не линейна, возникает проблема расчёта электрических цепей, в состав которых входит диод. Расчет, заключающийся в определении тока, проходящего через диод, проводят тремя методами:

Графический метод

При этом необходимо использовать график зависимости тока через диод от прямого падения напряжения на диоде. Пренебрегая обратными токами р-п-переходов.



a)



б)

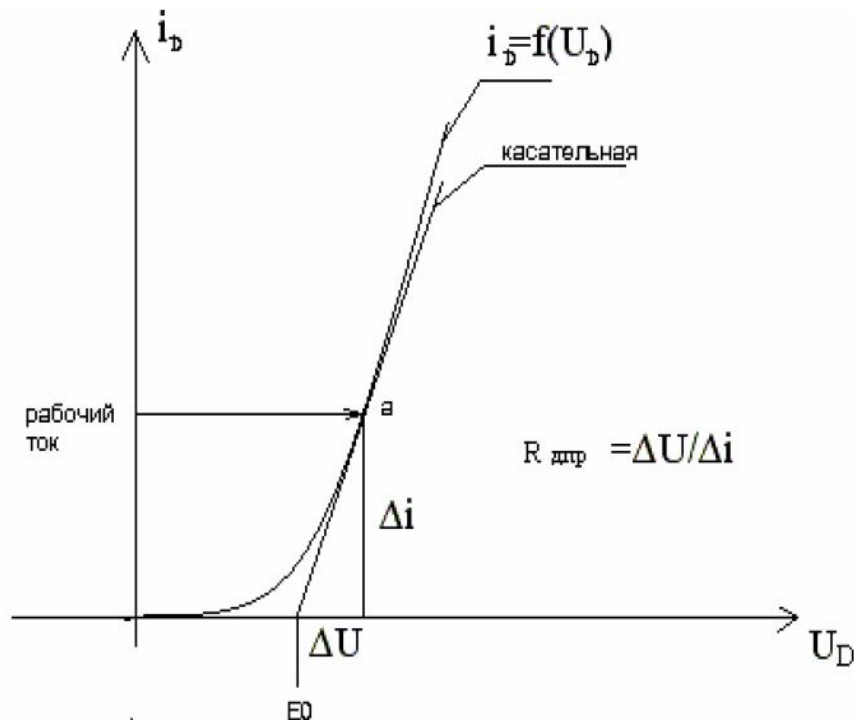
Аналитический метод

Предполагает применение формулы зависимости тока через диод от приложенного напряжения:

$$i_D = I_0 (e^{u/\varphi_t} - 1)$$

Применение аналитической модели диода при оперативных расчётах практически невозможно.

Применение простейших моделей



Проводится касательная к точке «а» с рабочим значением тока на ВАХ и прямо смещённый диод замещается источником электродвижущей силы ($-E_0$) и резистором с сопротивлением $R_{\text{дпр}}$. Условное обозначение диода и его эквивалентная схема при прямом смещении показана на рисунке 8 (а). Сопротивление этого резистора определяется отношением приращения падения напряжения на диоде в рабочей точке к соответствующему приращению тока через диод.

$$R_{\text{дпр}} = \Delta U / \Delta i$$

Триод или Транзистор

Транзистор (англ. Transistor), полупроводниковый триод — радиоэлектронный компонент из полупроводникового материала, обычно с тремя выводами, способный от небольшого входного сигнала управлять значительным током в выходной цепи, что позволяет его использовать для усиления, генерирования, коммутации и преобразования электрических сигналов.

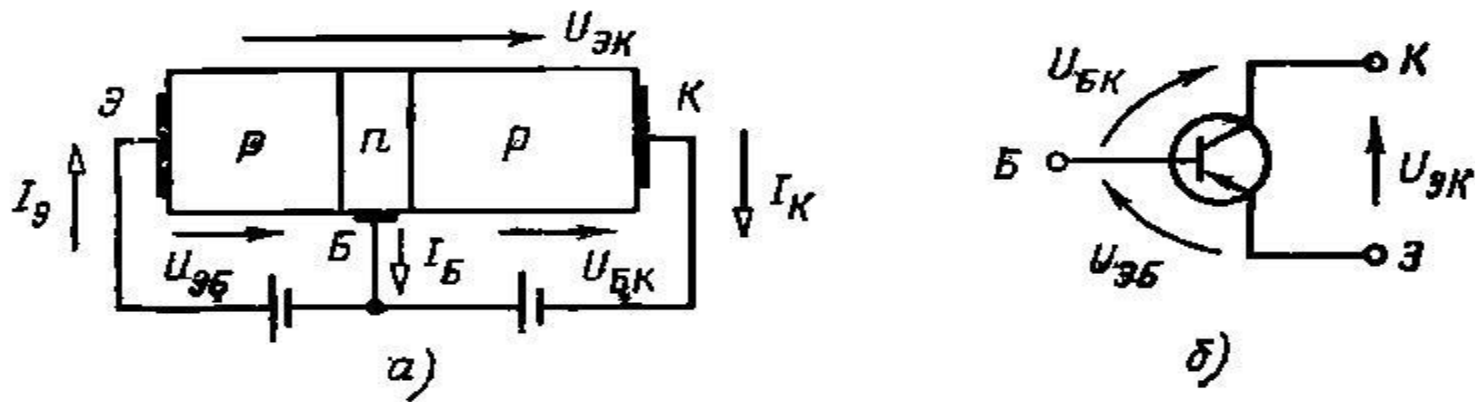


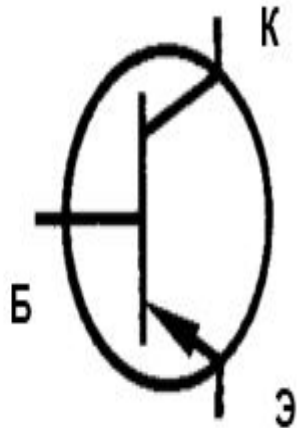
Рис 3 18. Полупроводниковый триод — транзистор (а) и его обозначение на схемах (б)

Виды триодов

Транзисторы делятся на два класса отличные по структуре, принципу действия и параметрам — биполярные и полевые



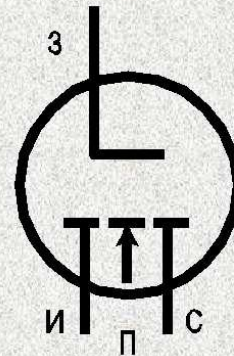
Биполярный
NPN-транзистор



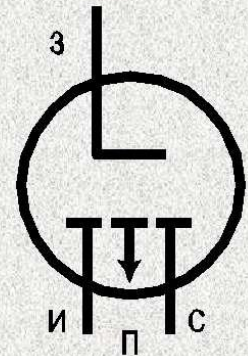
Биполярный PNP-
транзистор

Полевой транзистор с изолированным затвором обогащенного типа с

n-каналом



p-каналом



Первый транзистор



Применение транзисторов

1) Усилительных схемах

2) Генераторах сигналов

3) Электронных ключах

Транзисторы применяются в качестве активных (усилительных) элементов в усилительных и переключательных каскадах.

Реле и тиристоры имеют больший коэффициент усиления мощности, чем транзисторы, но работают только в ключевом (переключательном) режиме!

Преимущества

- 1) малые размеры и небольшой вес, что способствует развитию миниатюрных электронных устройств;
 - 2) высокая степень автоматизации производственных процессов, что ведёт к снижению удельной стоимости;
 - 3) низкие рабочие напряжения, что позволяет использовать транзисторы в небольших, с питанием от батареек, электронных устройствах;
 - 4) не требуется дополнительного времени на разогрев катода после включения устройства;
 - 5) уменьшение рассеиваемой мощности, что способствует повышению энергоэффективности прибора в целом;
 - 6) высокая надёжность и бóльшая физическая прочность; очень продолжительный срок службы — некоторые транзисторные
 - 7) устройства находились в эксплуатации более 50 лет;
- возможность сочетания с дополнительными устройствами, что облегчает разработку дополнительных схем, что не представляется возможным с вакуумными лампами;

Недостатки

- 1) Кремниевые транзисторы обычно не работают при напряжениях выше 1 кВ (вакуумные лампы могут работать с напряжениями на порядки больше 1 кВ). При коммутации цепей с напряжением свыше 1 кВ, как правило, используются IGBT транзисторы;
- 2) Применение транзисторов в мощных радиовещательных и СВЧ передатчиках нередко оказывается технически и экономически нецелесообразным: требуется параллельное включение и согласование многих сравнительно маломощных усилителей. Мощные и сверхмощные генераторные лампы с воздушным или водяным охлаждением анода, а также магнетроны, клистроны, лампы бегущей волны (ЛБВ) обеспечивают лучшее сочетание высоких частот, мощностей и приемлемой стоимости.
- 3) кремниевые транзисторы гораздо более уязвимы, чем вакуумные лампы, к действию электромагнитного импульса, в том числе и одного из поражающих факторов высотного ядерного взрыва:

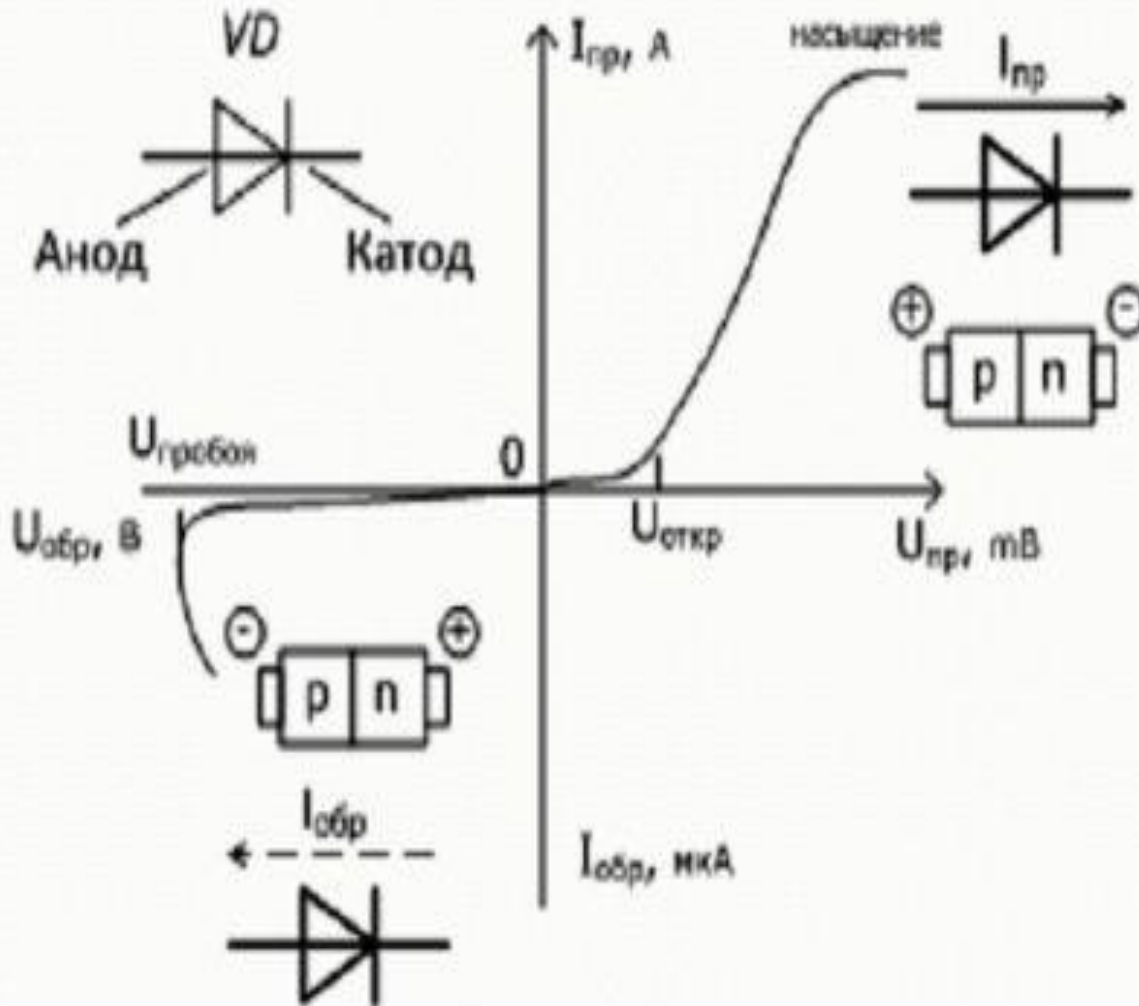
Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые приборы, ППП — широкий класс электронных приборов, изготавливаемых из полупроводников

К полупроводниковым приборам относятся:

- 1) Интегральные схемы (микросхемы)
- 2) Полупроводниковые диоды (в том числе варикапы, стабилитроны, диоды Шоттки),
- 3) Тиристоры, фототиристоры,
- 4) Транзисторы,
- 5) Приборы с зарядовой связью,
- 6) Полупроводниковые СВЧ-приборы (диоды Ганна, лавинно-пролетные диоды),
- 7) Оптоэлектронные приборы (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, солнечные элементы, детекторы ядерных излучений, светодиоды, полупроводниковые лазеры, электролюминесцентные излучатели),
Терморезисторы, датчики Холла.

Диодный прибор



Диод – это полупроводниковый прибор, пропускающий ток только в одном направлении – от анода к катоду. Зависимость тока через прибор от приложенного напряжения называется вольт-амперной характеристикой (ВАХ) прибора $I=f(U)$. Односторонняя проводимость диода видна из его ВАХ!



Спасибо
за
внимание