# Выпрямительный диод

Это прибор проводящий **ток** только в одну сторону. В основе его конструкции один p-n переход и **два** вывода. **Выпрямительный диод** изменяет **ток** **переменный** на постоянный. Помимо этого, **выпрямительные диоды** повсеместно практикуют в электросхемахумножения напряжения, цепях, где отсутствуют жесткие требования к параметрам сигнала по времени и частоте.

## Принцип работы

Принцип работы этого устройства основывается на особенностях p-n перехода. Возле переходов **двух** полупроводников расположен слой, в котором отсутствуют носители заряда. Это запирающий слой. Его сопротивление велико.

При воздействии на слой определенного внешнего **переменного** напряжения, толщина его становится меньше, а впоследствии и вообще исчезнет. Возрастающий при этом **ток** называют прямым. Он проходит от анода к катоду. Если внешнее **переменное** напряжение будет иметь другую полярность, то запирающий слой будет больше, сопротивление возрастет.

## Разновидности устройств, их обозначение

По конструкции различают приборы **двух** видов: точечные и плоскостные. В промышленности наиболее распространены кремниевые (**обозначение** — Si) и германиевые (**обозначение** — Ge). У первых рабочая температура выше. Преимущество вторых — малое падение напряжения при прямом токе.

Принцип **обозначений** диодов – это буквенно-цифровой код:

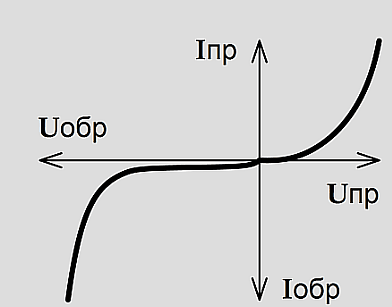
* Первый элемент – **обозначение** материала из которого он выполнен;
* Второй определяет подкласс;
* Третий **обозначает** рабочие возможности;
* Четвертый является порядковым номером разработки;
* Пятый – **обозначение** разбраковки по параметрам.

## Вольт-амперная характеристика

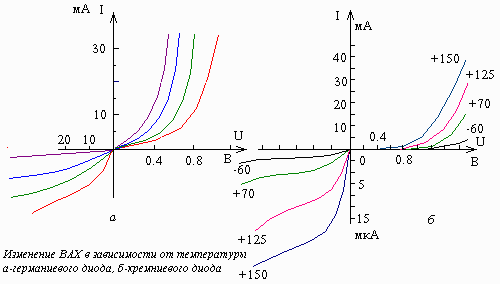
**Вольт-амперную** **характеристику** (**ВАХ**) выпрямительного диода можно представить графически. Из графика видно, что **ВАХ** устройства нелинейная.

В начальном квадранте **Вольт-амперной характеристики** ее прямая ветвь отражает наибольшую проводимость устройства, когда к нему приложена прямая разность потенциалов. Обратная ветвь (третий квадрант) **ВАХ** отражает ситуацию низкой проводимости. Это происходит при обратной разности потенциалов.

Реальные **Вольт-амперные характеристики** подвластны температуре. С повышением температуры прямая разность потенциалов уменьшается.



Из графика **Вольт-амперной характеристики** следует, что при низкой проводимости ток через устройство не проходит. Однако при определенной величине обратного напряжения происходит лавинный пробой.



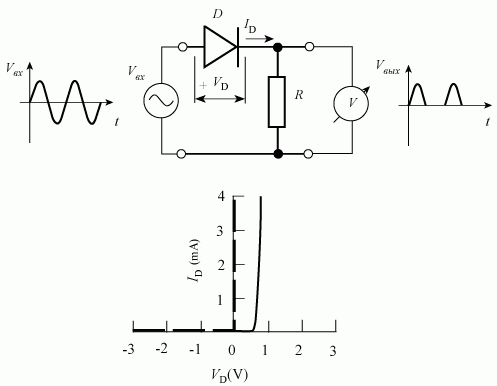
**ВАХ** кремниевых устройств отличается от германиевых. **ВАХ** приведены в зависимости от различных температур окружающей среды. Обратный ток кремниевых приборов намного меньше аналогичного параметра германиевых. Из графиков **ВАХ** следует, что она возрастает с увеличением температуры.

Важнейшим свойством является резкая асимметрия **ВАХ.** При прямом смещении – высокая проводимость, при обратном – низкая. Именно это свойство используется в выпрямительных приборах.

## Коэффициент выпрямления

Анализируя приборные **характеристики,** следует отметить: учитываются такие величины, как **коэффициент выпрямления,** сопротивление, емкость устройства. Это дифференциальные параметры.

**Коэффициент выпрямления** отражает качество выпрямителя.



**Коэффициент выпрямления** можно рассчитать. Он будет равен отношению прямого тока прибора к обратному. Такой расчет приемлем для идеального устройства. Значение **коэффициента выпрямления** может достигать нескольких сотен тысяч. Чем он больше, тем лучше выпрямитель делает свою работу.

## Основные параметры устройств

Какие же параметры характеризуют приборы? **Основные параметры выпрямительных диодов:**

* Наибольшее значение среднего прямого **тока**;
* Наибольшее допустимое значение обратного напряжения;
* Максимально допустимая частота разности потенциалов при заданном прямом **токе**.

Исходя из максимального значения прямого тока, выпрямительные диоды разделяют на:

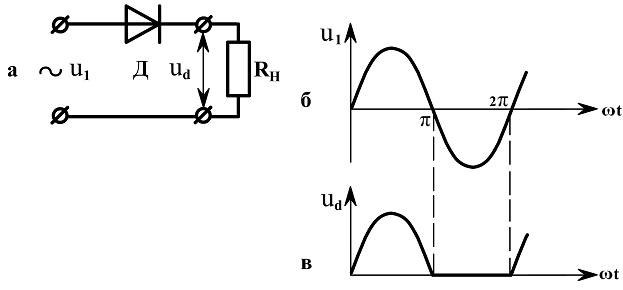
* Приборы малой мощности. У них значение прямого **тока** до 300 мА;
* **Выпрямительные диоды средней мощности**. Диапазон изменения прямого **тока** от 300 мА до 10 А;
* **Силовые** (**большой** мощности). Значение более 10 А.

Существуют **силовые** устройства, зависящие от формы, материала, типа монтажа. Наиболее распространенные из них:

* **Силовые** приборы средней мощности. Их технические параметры позволяют работать с напряжением до 1,3 кило**Вольт**;
* **Силовые**, **большой** мощности, могущие пропускать ток до 400 А. Это **высоковольтные** устройства. Существуют разные корпуса исполнения **силовых** диодов. Наиболее распространены штыревой и таблеточный вид.

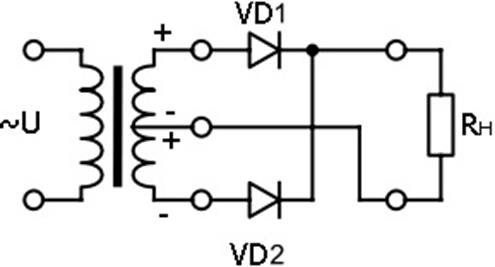
## Выпрямительные схемы

**Схемы** включения силовых устройств бывают различными. Для **выпрямления** сетевого напряжения они делятся на **однофазные** и многофазные, **однополупериодные** и двухполупериодные. Большинство из них **однофазные**. Ниже представлена конструкция такого **однополупериодного** выпрямителя и **двух** графиков напряжения на временной диаграмме.



**Переменное** напряжение U1 подается на вход (рис. а). Справа на графике оно представлено синусоидой. Состояние диода открытое. Через нагрузку Rн протекает ток. При отрицательном полупериоде диод закрыт. Поэтому к нагрузке подводится только положительная разность потенциалов. На рис. в отражена его временная зависимость. Эта разность потенциалов действует в течение одного полупериода. Отсюда происходит название **схемы**.

Самая простая двухполупериодная **схема** состоит из **двух однополупериодных**. Для такой конструкции **выпрямления** достаточно **двух** диодов и одного резистора.



Диоды пропускают только положительную волну **переменного** тока. Недостатком конструкции является то, что в полупериод **переменная** разность потенциалов снимается лишь с половины вторичной обмотки трансформатора.

Если в конструкции вместо **двух** диодов применить четыре **коэффициент** полезного действия повысится.

Выпрямители широко используются в различных сферах промышленности. Трехфазный прибор задействован в автомобильных генераторах. А **применение** изобретенного генератора **переменного** тока способствовало уменьшению размеров этого устройства. Помимо этого, увеличилась его надежность.

В **высоковольтных** устройствах широко **применяют высоковольтные** столбы, которые скомпонованы из диодов. Соединены они последовательно.

## Импульсные приборы

**Импульсным** называют прибор, у которого время перехода из одного состояния в другое мало. Они применяются для работы в **импульсных** **схемах**. От своих выпрямительных аналогов такие приборы отличаются малыми емкостями p-n переходов.

Для приборов подобного класса, кроме параметров, указанных выше, следует отнести следующие:

* Максимальные **импульсные** прямые (обратные) напряжения, токи;
* Период установки прямого напряжения;
* Период восстановления обратного сопротивления прибора.

В быстродействующих **импульсных схемах** широко **применяют** диоды Шотки.

## Импортные приборы

Отечественная промышленность производит достаточное количество приборов. Однако сегодня наиболее востребованы **импортные**. Они считаются более качественными.

**Импортные** устройства широко используются в **схемах** телевизоров и радиоприемников. Их также применяют для защиты различных приборов при неправильном подключении (неправильная полярность). Количество видов **импортных** диодов разнообразно. Полноценной альтернативной замены их на отечественные пока не существует.