

# **Тема: Разновидности полупроводниковых ДИОДОВ**

**Определение:** *Полупроводниковым диодом называется устройство, состоящее из кристалла полупроводника, содержащее один p-n переход и имеющее два вывода.*

**Классификация диодов производится по следующим признакам:**

1. По конструкции:

плоскостные диоды;

точечные диоды;

микросплавные диоды.

2. По мощности:

маломощные;

средней мощности;

мощные.

3. По частоте:

низкочастотные;

высокочастотные;

СВЧ.

3. По частоте:

низкочастотные;

высокочастотные;

СВЧ.

4. По функциональному назначению:

выпрямительные диоды;

импульсные диоды;

стабилитроны;

варикапы;

светодиоды;

туннельные диоды

**Условное обозначение диодов подразделяется на два вида:**

маркировка диодов;

условное графическое обозначение (УГО) – обозначение на принципиальных электрических схемах.

**По старому ГОСТу** все диоды обозначались буквой Д и цифрой, которая указывала на электрические параметры, находящиеся в справочнике.

**По новому ГОСТу** маркировка диодов состоит из 4 обозначений:

**К С - 156 А**

**Г Д - 507 Б**

**І ІІ ІІІ ІV**

**I** – показывает материал полупроводника,

**II** – тип полупроводникового диода:

**Д** – выпрямительные, ВЧ и импульсные диоды;

**А** – диоды СВЧ;

**С** – стабилитроны;

**В** – варикапы;

**И** – туннельные диоды;

**Ф** – фотодиоды;

**Л** – светодиоды;

**Ц** – выпрямительные столбы и блоки.

**III** – три цифры – группа диодов по своим электрическим параметрам,

**IV** – модификация диодов в данной (третьей) группе.

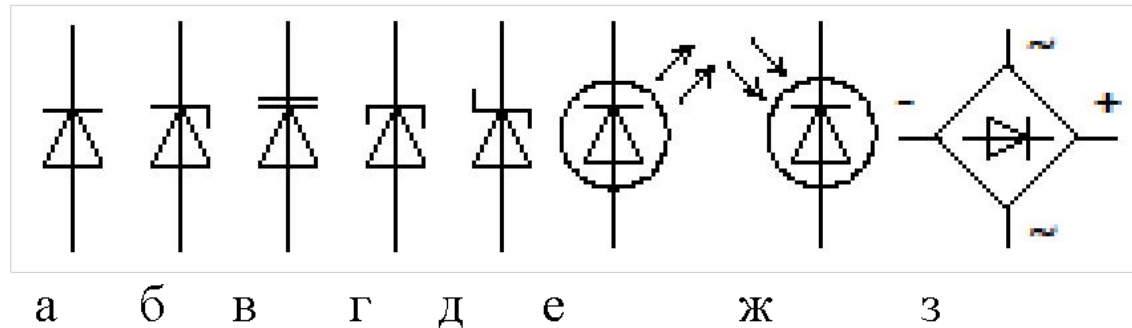
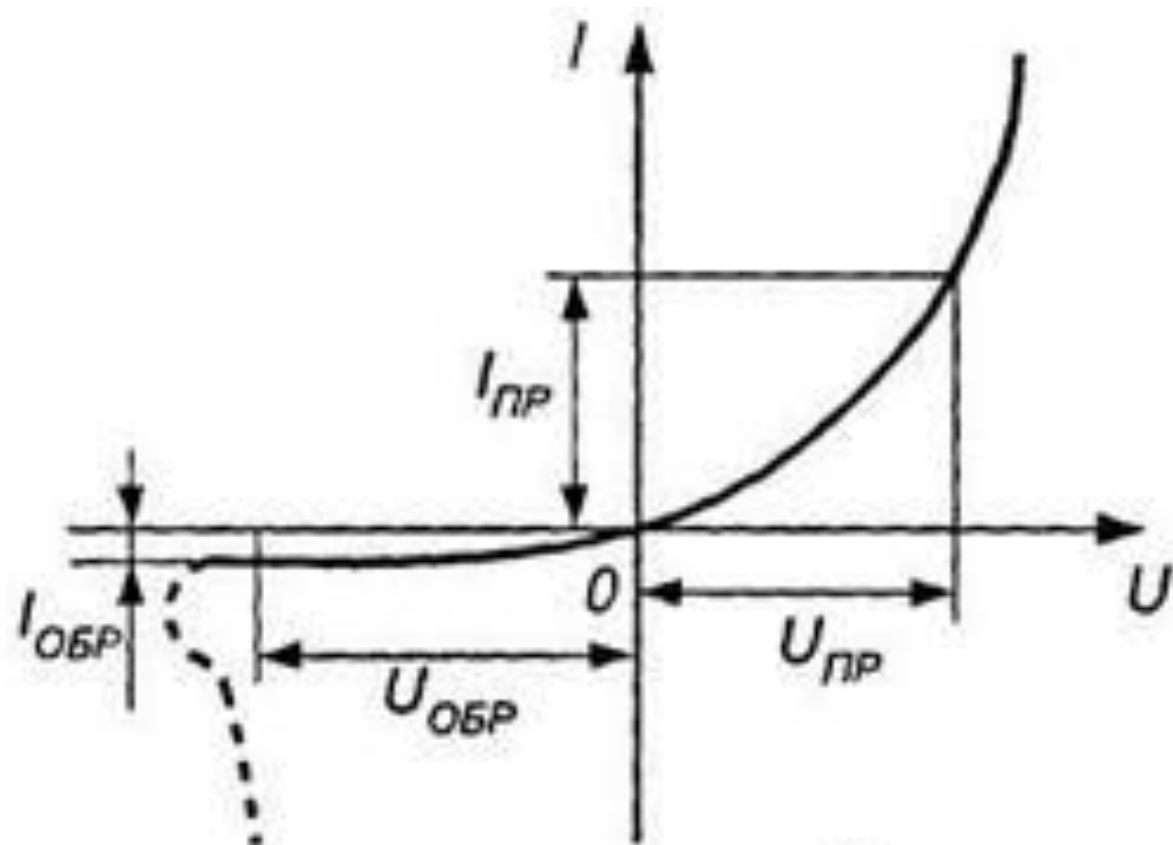
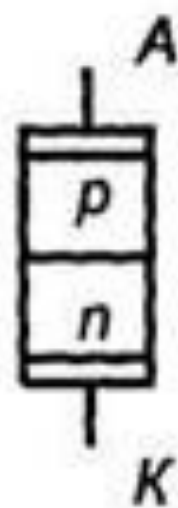
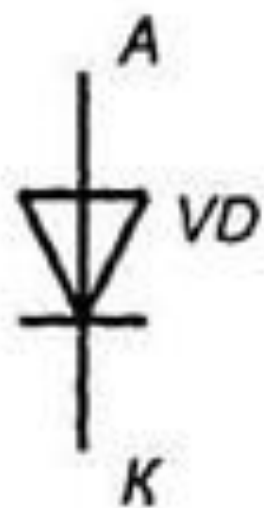


Рис. 17. УГО диодов:

- а – выпрямительные, высокочастотные, СВЧ, импульсные и диоды Гана;
- б – стабилитроны;
- в – варикапы;
- г – туннельные диоды;
- д – диоды Шоттки;
- е – светодиоды;
- ж – фотодиоды;
- з – выпрямительные блоки.

# Выпрямительный диод

*Выпрямительным диодом называется полупроводниковый диод, предназначенный для преобразования переменного тока в постоянный в источниках питания*



a)

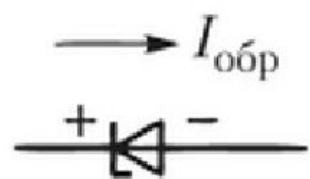
б)

в)

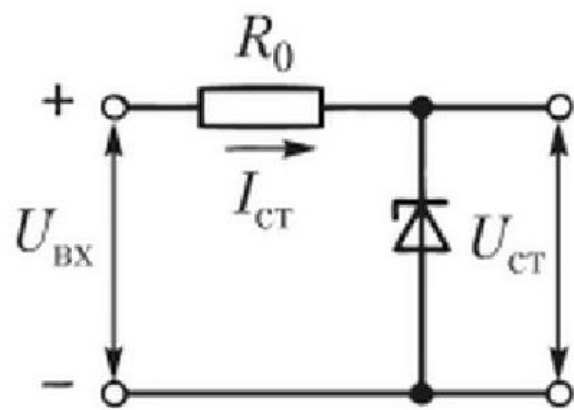


# Стабилитрон

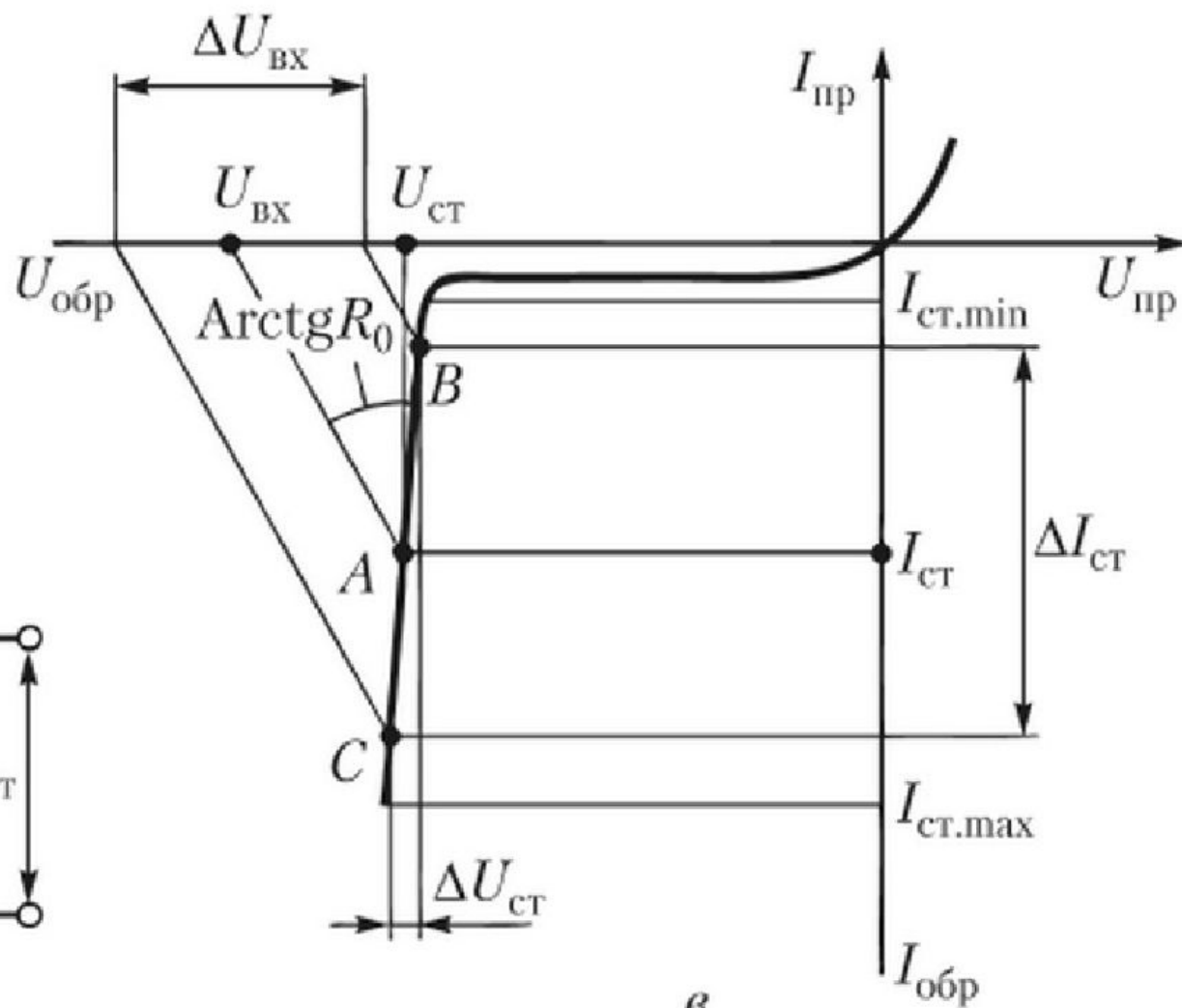
*Стабилитроном называется полупроводниковый диод, предназначенный для стабилизации уровня постоянного напряжения.*



*a*



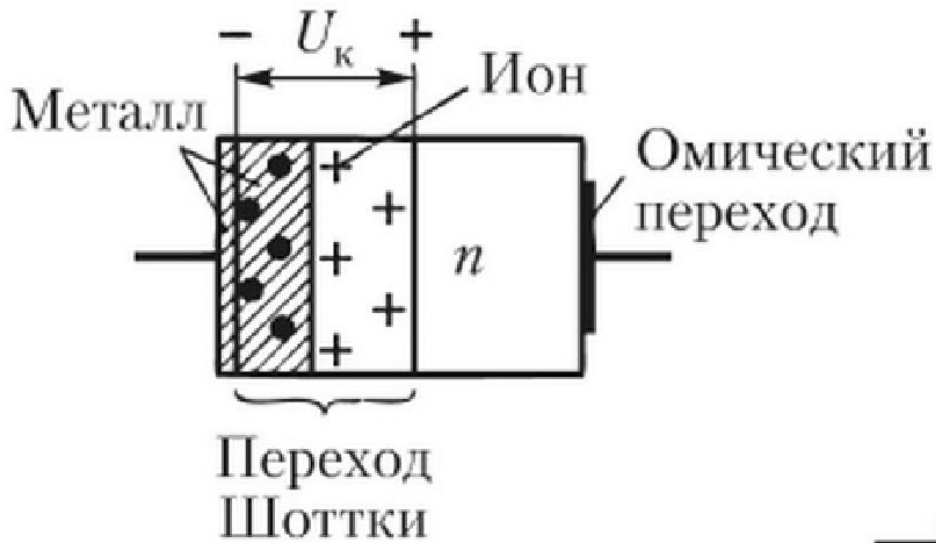
*б*



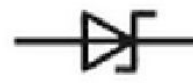
*в*

# Диод Шоттки

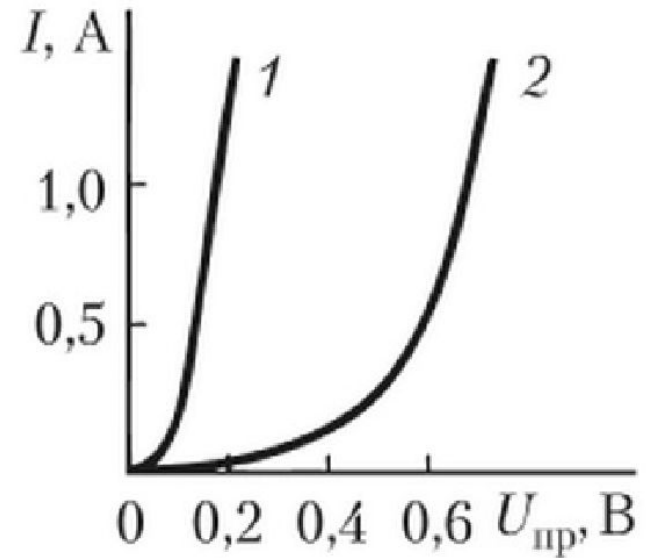
Диод в основе, которого лежит переход металл-полупроводник называется диодом Шоттки



а



б



в

# Варикапы

*Варикап - это полупроводниковый диод, который изменяет свою ёмкость в зависимости от приложенного обратного напряжения. Варикапы предназначены для применения в качестве элементов с электрически управляемой ёмкостью. Варикапы используются, в основном, в радиоприёмных узлах телевизоров, приёмников и радиотелефонов для настройки на частоту передатчика.*

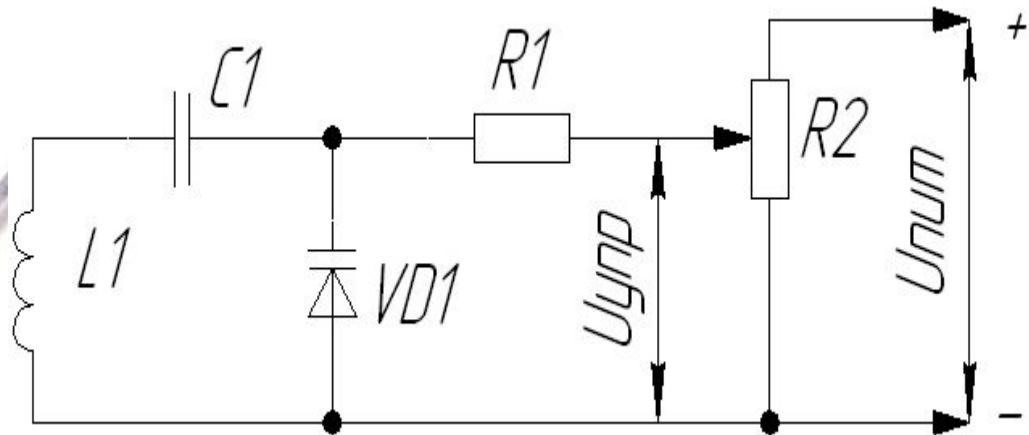
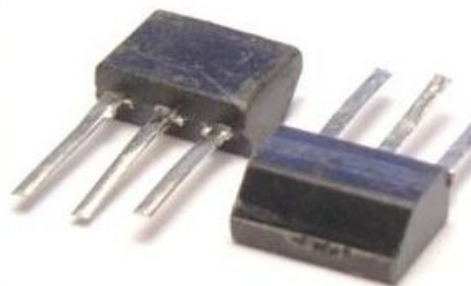
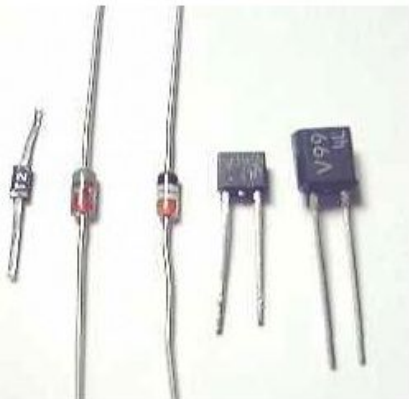
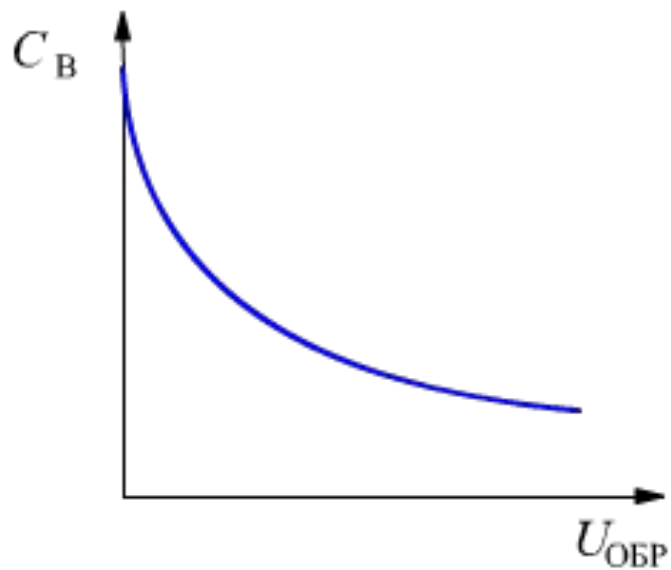


Схема включения  
варикапа

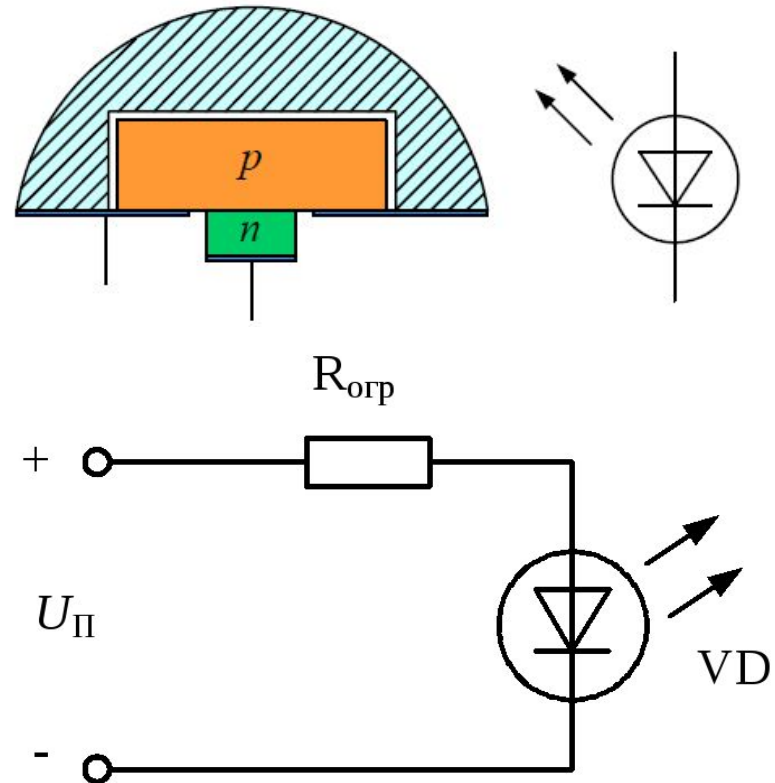
*Вольт-фарадная характеристика варикапа –  
это основная характеристика данного прибора.*

<http://tz-5133.narod.ru>



# Светодиоды

Светодиодом (*LED* англ. *Light-emitting diode*) называется полупроводниковый прибор с одним *p-n* переходом, предназначенный для непосредственного преобразования электрической энергии в световое излучение



Излучаемый светодиодом свет лежит в узком диапазоне спектра, его цветовые характеристики зависят от химического состава использованного в нем полупроводника

Для светодиодов применяют другие полупроводниковые материалы, например:

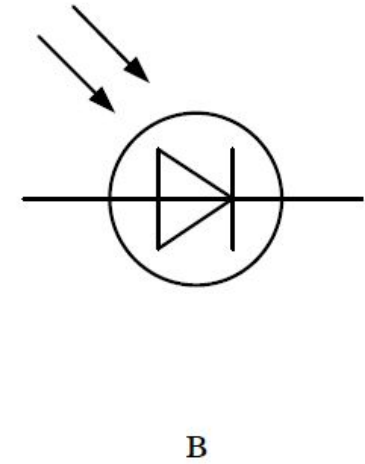
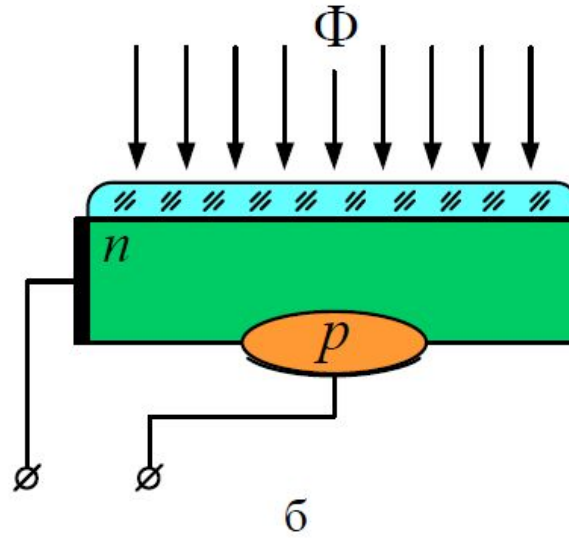
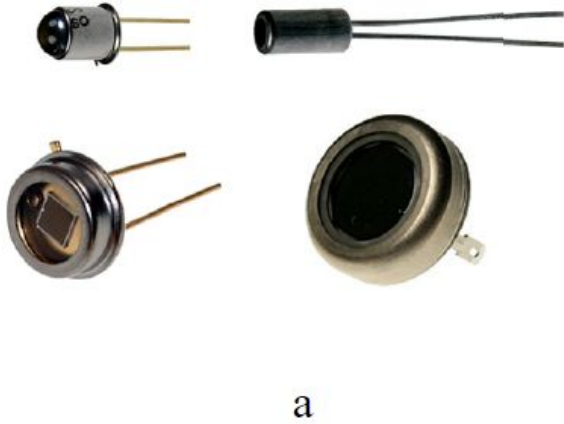
- арсенид галлия (GaAs) – инфракрасное излучение;
- арсенид галлия, легированный алюминием (AlGaAs) – красное свечение;
- арсенид галлия, легированный фосфором (GaAsP) – оранжевое свечение;
- фосфид галлия, легированный алюминием и индием (AlGaInP) – жёлтое свечение;
- фосфид галлия, легированный N – зелёное свечение;
- карбид кремния (SiC), легированный (InGaN) – синее свечение.

# ФОТОДИОДЫ

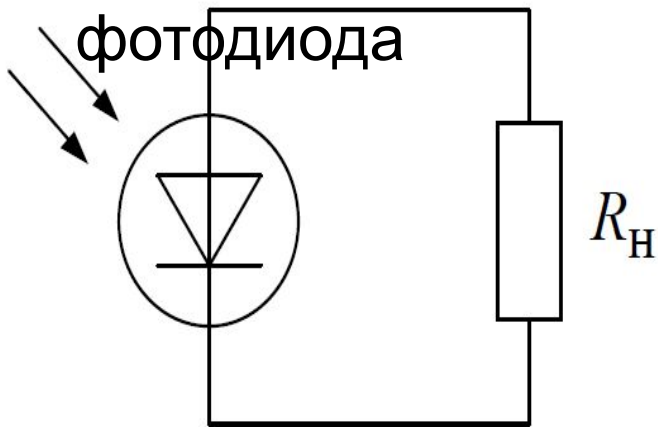
*Фотодиодом называется полупроводниковый прибор с одним р-п переходом, вольтамперная характеристика которого зависит от воздействующего на него света.*



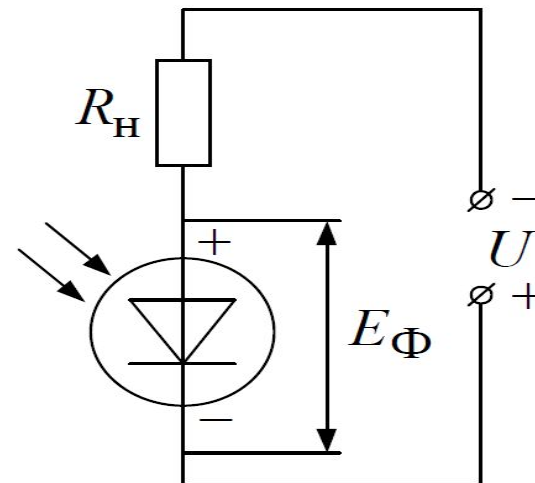
# ФОТОДИОДЫ



Фотогальваническое  
включение  
фотодиода

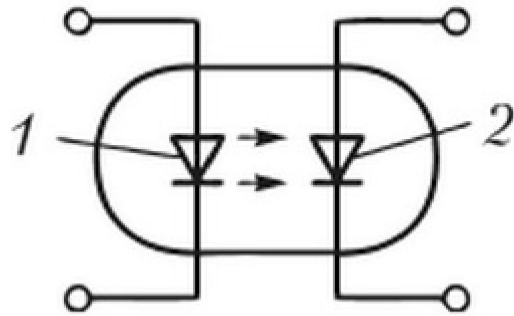


Фотодиодное включение



# Оптроны

*Оптроном называется полупроводниковый прибор, в котором излучатель света и фотоприёмник оптически и конструктивно связаны между собой. Термин «оптрон» образован, как сокращение от английского «optical-electronic device».*



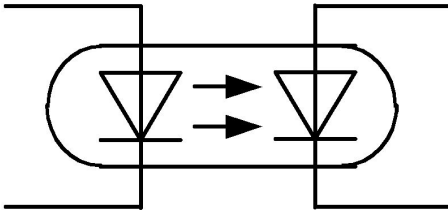
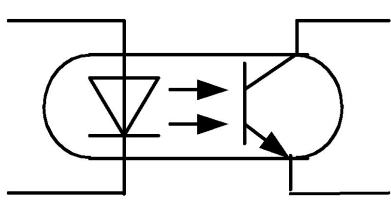
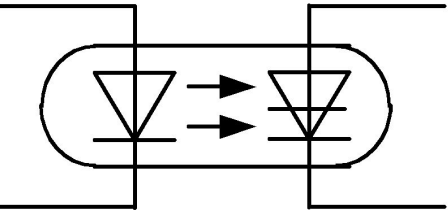
*Рис. 1.7. Оптрон:*

*1 — светодиод;*

*2 — фотодиод*

В оптроне поступающий на вход электрический сигнал преобразуется в световой, передаётся по оптическому каналу к фотоприёмнику и снова преобразуется в электрический. При этом цепи входа и выхода гальванически отделены друг от друга. Источником светового излучения в оптроне служит арсенид-галлиевый легированный фосфором (GaAsP) светодиод, а фотоприёмником может быть кремниевый фотодиод.

Оптроны широко применяются для гальванической развязки электрических цепей по условиям электробезопасности или для снижения помех, а также в волоконно-оптических линиях связи.

Тип оптрона	диодный	транзисторный	тиристорный
Условное графическое обозначение			
Буквенное обозначение	АОД	АОТ	АОУ
$K_1$	0,02	30...100	$10^2...10^3$
$f_{ГР}$ , МГц	10	0,5	-
Параметры коммутации выходной цепи	$U = 10...40 \text{ В}$ $I = 0,2...10 \text{ мА}$	$U = 5...30 \text{ В}$ $I = 5...50 \text{ мА}$	$U = 50...1400 \text{ В}$ $I = 0,2...300 \text{ А}$