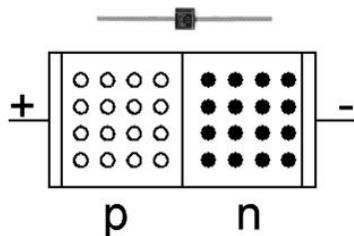


Будова, принцип дії, класифікація, ВАХ германієвого і кремнієвого діодів, схеми з'єднань випрямних діодів, параметри

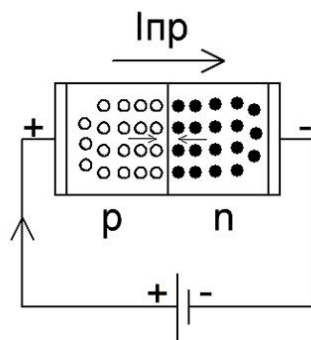
Діод – найпростіший напівпровідниковий прилад, який можна зустріти сьогодні на друкованій платі будь-якого електронного пристрою. Залежно від внутрішньої структури і технічних характеристик, діоди класифікуються на наступні види: універсальні, випрямні, імпульсні, стабілітрони, тунельні діоди і варикапи. Застосовуються діоди для випрямлення, обмеження напруги, детектування, модуляції і т. п. – в залежності від призначення пристрою, в якому застосовуються.

Основа діода – р-n-перехід, сформований напівпровідниковими матеріалами з двома різними типами провідності. До кристалу діода приєднані два кінця, звані катод (електрод зі знаком мінус) і анод (електрод зі знаком плюс). На стороні анода знаходиться область напівпровідника р-типу, а на стороні катода – область n-типу. Цей пристрій діода забезпечує йому унікальну властивість – він проводить струм лише в одному (прямому) напрямку, від анода – до катода. У зворотному напрямку звичайний справний діод струм не проводить.



В області анода (р-типу), основними носіями заряду є позитивно заряджені дірки, а в області катода (n-типу) – негативно заряджені електрони. Сторони діода є контактні металеві поверхні до яких і припаяні провідники.

Коли діод проводить струм в прямому напрямі, це означає що він знаходиться у відкритому стані. Якщо струм через р-n-перехід не йде, значить діод закритий. Таким чином, діод може перебувати в одному з двох стійких станів: у відкритому або закритому.

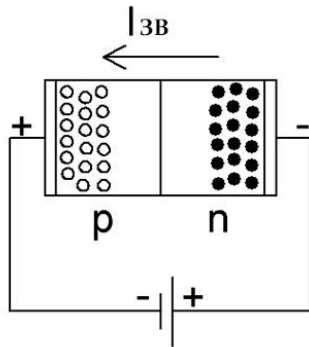


Включивши діод в ланцюг джерела постійної напруги, анодом до плюсової клемми, а катодом – до мінусової, отримаємо зсув р-n-переходу в прямому напрямку. І якщо напруга джерела виявиться достатньою (для кремнієвого діода вистачить 0, 7 вольт), то діод відкриється і почне проводити струм. Величина цього струму буде залежати від величини прикладеної напруги і від внутрішнього опору діода.

Чому діод переходить в провідний стан? Тому що при правильному включенні діода, електрони з n-області, під дією ЕРС джерела, рухатимуться до його позитивного електрода, назустріч діркам з р-області, які тепер рухатимуться в бік негативного електрода джерела, назустріч електронам.

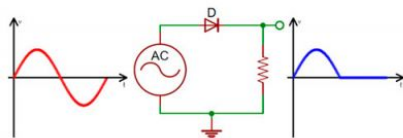
На кордоні областей (на самому р-п-переході) в цей час відбувається рекомбінація електронів і дірок, їх взаємне поглинання. А джерело буде змушене безперервно постачати нові електрони і дірки в область р-п-переходу, збільшуючи їх концентрацію.

А що трапиться якщо діод включити навпаки, катодом до плюсової клеми джерела, а анодом – до мінусової? Дірки і електрони розбіжаться в різні боки – до кінців – від переходу, і в центральному місці переходу виникне зона збіднена носіями заряду – потенційний бар'єр. Струм обумовлений основними носіями заряду (електронами і дірками) просто не виникне.



Але кристал діода не ідеальний, в ньому крім основних носіїв заряду присутні ще й неосновні носії заряду, які і створять дуже незначний зворотний струм діода, вимірюваний в мікроамперах. Але діод в даному стані закритий, так як р-п-перехід його зміщений у зворотному напрямку.

Напруга, при якому діод переходить з закритого стану у відкрите, називається прямою напругою діода, яка по суті є падінням напруги на р-п-переході. Опір діода струму в прямому напрямку не постійний, він залежить від величини струму через діод і має розмір близько кільком ом. Напруга зворотної полярності, при якому діод закривається, називається зворотною напругою діода. Зворотний опір діода в цьому стані вимірюватиметься тисячами ом.



Очевидно, діод може переходити з відкритого стану в закритий і назад при зміні полярності прикладеної до нього напруги. На цій якості діода заснована робота випрямляча. Так, в ланцюзі синусоїдального змінного струму діод буде проводити струм лише під час позитивної напівхвилі, а під час негативної – буде замкнений.