



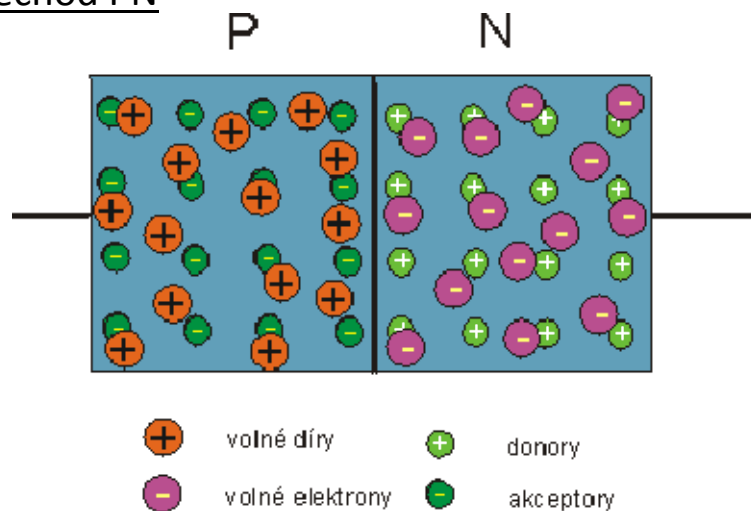
STEJNOSMĚRNÝ PROUD

Dioda

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.

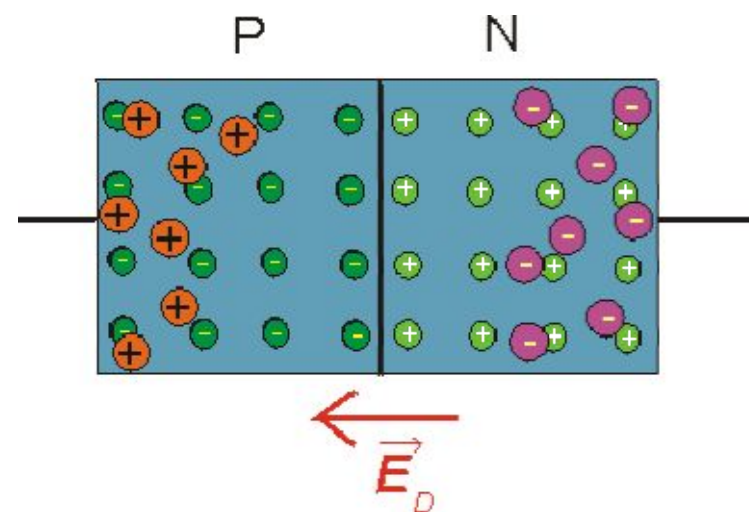


Přechod PN

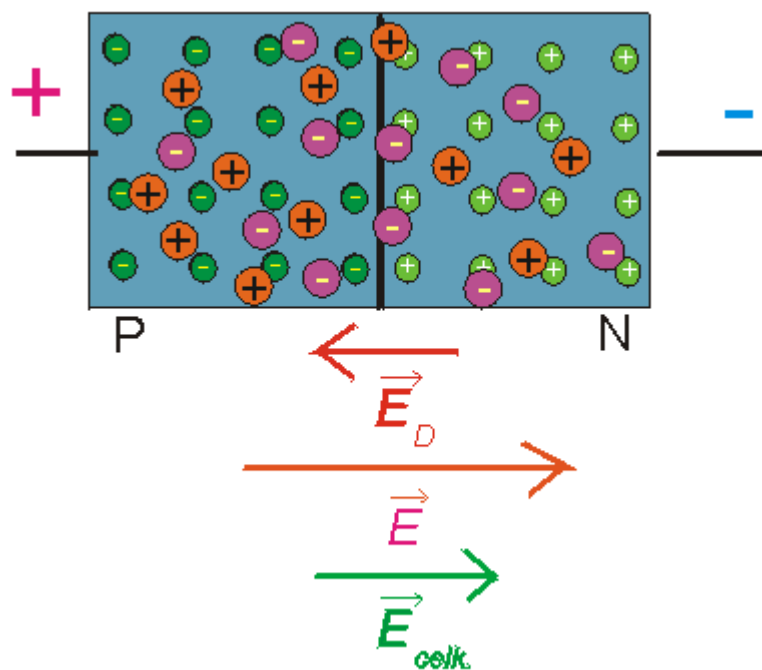


Mějme krystal křemíku, jehož levá strana vykazuje vodivost typu P tvořenou akceptory s přebytkem kladných děr, kdežto pravá strana vodivost typu N tvořenou donory s přebytkem volných elektronů. Styk takovýchto dvou oblastí polovodiče nazýváme *přechod PN*.

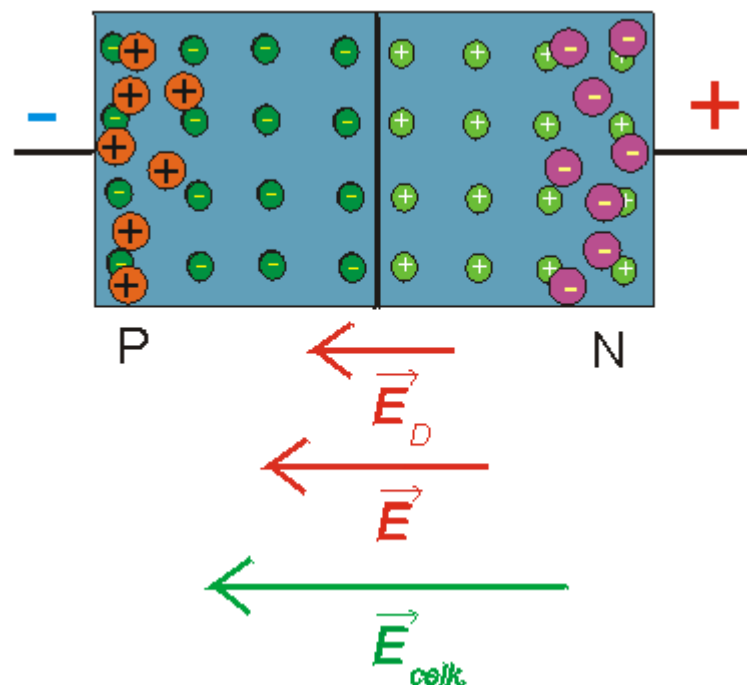
Vlivem teploty konají částice náhodné pohyby, snaží se rovnoměrně rozptýlit po celém prostoru krystalu. Průnik částic do sousedního polovodiče nazýváme difuzí, jejich pohybem vzniká difúzní proud. Tímto způsobem volné částice s nábojem mizí z oblasti přechodu a začíná se projevovat difúzní elektrické pole E_D vytvářené ionty příměsí. Další elektrony a díry se nemohou dostávat k přechodu, neboť jim v tom brání vytvořené elektrické pole. Oblast u přechodu, která neobsahuje volné částice s nábojem a která má proto velký odpor, se nazývá *hradlová vrstva*.



a) Nyní připojme na PN přechod vnější napětí s kladným pólem na P a záporným na N. Toto vnější napětí vytváří vnější intenzitu elektrického pole E , která má směr proti intenzitě E_d . Celková intenzita elektrického pole na přechodu je dána vektorovým součtem intenzit E a E_d . Bude-li tedy E větší než E_d (přiložené napětí bude dostatečně velké), bude mít celková intenzita směr od P k N, kladně nabitě díry a záporně nabitě elektrony se budou pohybovat směrem k přechodu a přes přechod bude procházet elektrický proud. *PN přechod je zapojen v propustném směru.*

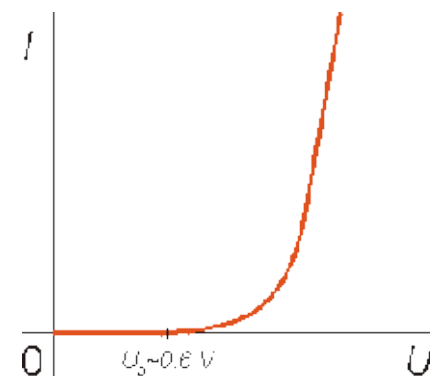
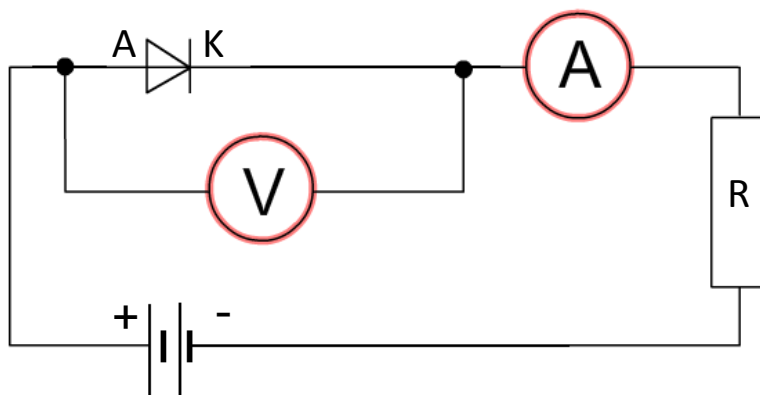


b) Připojme napětí na přechod s opačnou polaritou, tj. kladným pólem na N. Intenzita vnějšího pole E a intenzita E_d mají stejný směr a "odtlačují" volné elektrony a díry ještě dále od přechodu. Přes přechod může téci jen proud způsobený minoritními nosiči, který je zanedbatelně malý. *Přechod je zapojen v závěrném směru.*



Polovodičová dioda

Dioda je součástka, kterou může procházet elektrický proud jen jedním směrem (propustným).



1. I při nenulovém napětí na diodě menším než cca. 0,6 V je proud diodou stále nulový. Proud diodou začne procházet teprve tehdy, když intenzita vnějšího elektrického pole E převýší intenzitu difuzního elektrického pole E_d . Difuzní napětí vytvářené difuzním elektrickým polem na přechodu má typicky hodnotu právě kolem 0,6 V. Aby diodou začal procházet proud, musí být vnější napětí větší než difuzní napětí.

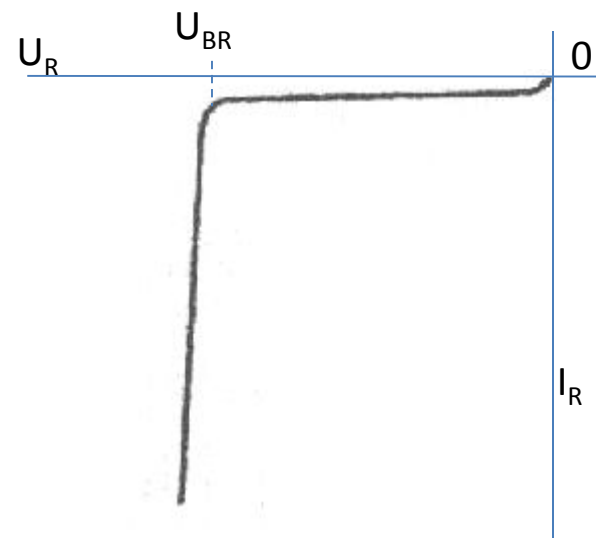
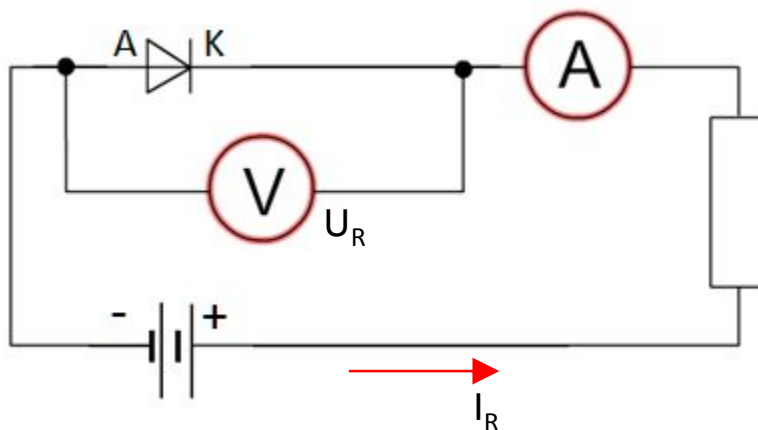
2. Charakteristika diody není exponenciální.

Materiál, ze kterého je dioda vyrobena, má nenulový elektrický odpor a tudíž se chová částečně jako rezistor. Reálnou diodu můžeme zobrazit v jejím náhradním schématu jako sériovou kombinaci ideální diody a rezistoru, který představuje odpor diody



Při malém proudu (do asi 1 mA) se ještě neprojevuje ohmický úbytek napětí na diodě a její charakteristika je exponenciální. Při vyšších proudech již ohmický úbytek (úbytek na "rezistoru") převáží a charakteristika se stává lineární jako u běžného rezistoru.

Dioda polarizovaná závěrně vnějším zdrojem napětí:



Závěrný proud I_R přechodu PN je až do značných hodnot závěrného napětí nepatrný a zvětšuje se značně tehdy, jestliže bylo dosaženo kritické hodnoty elektrického pole v oblasti přechodu, tj. když závěrné napětí dosáhne hodnoty průrazného napětí U_{BR} . Pak dojde k nevratnému průrazu, tedy ke zničení diody.

S použitím:

- Kolektiv autorů. *Dioda, tranzistor a tyristor názorně*. Praha 1979: SNTL. od str. 31.
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Elektřina a magnetismus*. 2007.

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
