

## Fyzikální podstata přechodu PN

Popišme děje, které budou probíhat v právě vytvořeném přechodu PN.

Vytvoření přechodu neznamena, že k sobě přiložíme [polovodič typu P](#) a [polovodič typu N](#). Oba typy [polovodiče](#) se musí spojit na mikroskopické úrovni.

Po vytvoření přechodu bude docházet k difúzi [děr](#) z polovodiče typu P do polovodiče typu N (viz obr. 80).

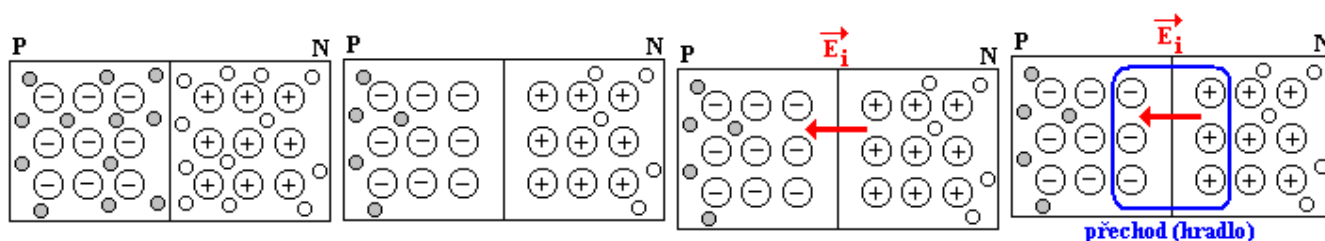
Díry i [elektrony](#) jakožto nosiče náboje se totiž neustále chaoticky pohybují.

V polovodiči typu N díry rekombinují s elektrony. U rozhraní obou polovodičů se v polovodiči typu P objevují elektricky nevykompenzované nepohyblivé záporné ionty [akceptorů](#).

Díry z okolí rozhraní obou polovodičů přešly částečně do polovodiče typu N a tam rekombinovaly („neutralizovaly se“) s elektrony.

Analogicky dochází k difúzi elektronů z polovodiče typu N do polovodiče typu P, kde rekombinují s dírami. U rozhraní obou typů polovodičů v polovodiči typu N vznikají nepohyblivé nevykompenzované kladné ionty [donorů](#) (viz obr. 81).

Ionty jsou pevně vázány do krystalické mříže a proto se nemohou pohybovat. I kdyby se pohybovat mohly, jejich hmotnost je mnohem větší než hmotnost elektronů - proto by se pohybovaly výrazně pomaleji.



Obr. 80

Obr. 81

Obr. 82

Obr. 83

Vzniká tak **hradlová vrstva** (hradlo, přechod) silná asi  $1\mu\text{m}$  s elektrickým [polem](#), jehož intenzita směřuje z oblasti polovodiče N do oblasti polovodiče P (viz obr. 82). Toto elektrické pole brání dalšímu pronikání elektronů a děr do oblasti přechodu PN (viz obr. 83). V [rovnovážném stavu](#) se v této oblasti nenacházejí žádné [částice](#) s nábojem, proto má tato vrstva velký odpor.

Chceme-li nyní zapojit přechod PN do obvodu stejnosměrného proudu, jsou dvě možnosti.

Připojíme-li přechod PN tak, že oblast P připojíme ke kladnému pólu zdroje, vzniká v polovodiči působením zdroje elektrické pole, které je orientováno opačně než pole hradlové vrstvy (viz obr. 84). Dochází k potlačení („ztenčení“) této vrstvy a obvodem prochází [elektrický proud](#). Přechod PN je zapojen v **propustném** (přímém) **směru**.

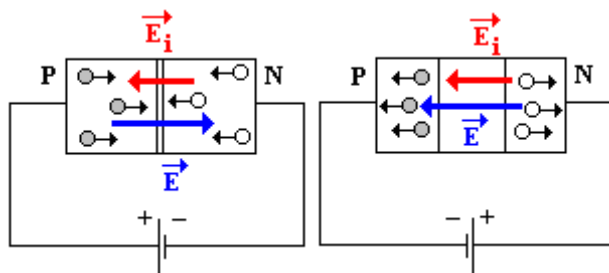
Díry jsou přitahovány k zápornému pólu zdroje, elektrony ke kladnému.

V případě, kdy zapojíme přechod PN tak, že ke kladnému pólu zdroje připojíme oblast N, hradlová vrstva se zvětší. Elektrony z části polovodiče N jsou přitahovány vnějším elektrickým polem ke kladnému pólu zdroje a díry z části polovodiče P jsou přitahovány k zápornému pólu zdroje (viz obr. 85). Zvětší se tak oblast, v níž nejsou žádné volné nositelé náboje. V tomto případě proud přechodem neprochází a přechod PN je zapojen v **závěrném** (zpětném) **směru**.

Díky neuspořádanému [pohybu](#) vodivostních částic (děr i elektronů) i v tomto případě přes přechod PN teče velmi malý proud. Tento proud je ale zanedbatelný ve srovnání se zapojením stejného přechodu PN ke stejnému zdroji v propustném směru.

[Průrazný režim](#) přechodu PN je komplikovanější, protože některé typy průrazů jsou destruktivní,

jiné nedestruktivní.



Obr. 84

Obr. 85

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.