

3.3. POLOVODIČE A JEJICH SROVNÁNÍ S VODIČI

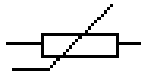
Podle elektrických vlastností jsme si látky rozdělili do tří skupin:

- a) vodiče – mají volné elektricky nabitě částice, které vedou elektrický proud
 - v kovech – záporné elektrony
 - v kapalinách – kationty a anionty
 - v plynech – ionty a záporné elektrony
- b) izolanty – nemají volné částice
- c) polovodiče – vedou elektrický proud jen za určitých podmínek

Co platí pro polovodiče?

Termistor – polovodičová součástka, u níž vodivost souvisí s teplotou – s rostoucí teplotou roste i její vodivost neboť platí, že s rostoucí teplotou klesá odpor polovodičové látky (u vodičů je tomu naopak)

Sch. značka –



Použití – měření teploty



Fotorezistor - polovodičová součástka, u níž vodivost souvisí s osvětlením – při osvětlení fotorezistoru prochází el. proud → vodivost látky vzroste a el. odpor klesne

Sch. značka –



Použití – k měření osvětlení, automatické počítače věcí, zavírání a otevírání dveří apod.



CVIČENÍ:

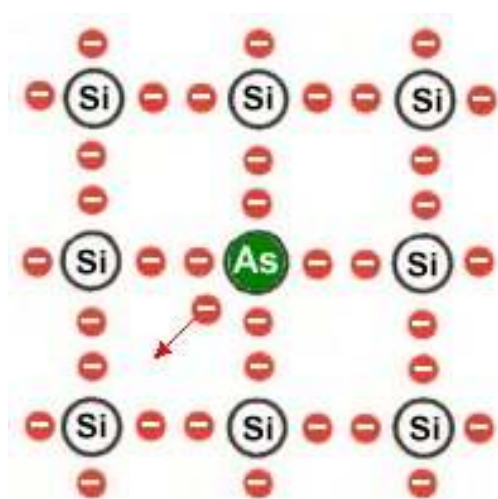
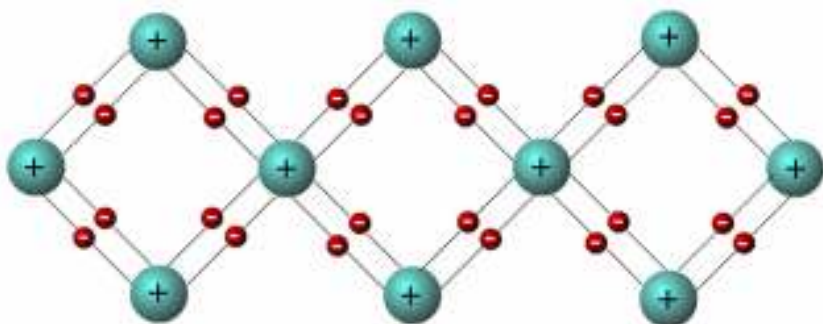
UČEBNICE: STR.64 /CV. 1 - 4, 8, 9

3.4. POLOVODIČE TYPU P A N

Polovodiče jsou vyráběny nejčastěji z prvků IV. Skupiny – hlavně křemík Si a germanium Ge. Z dalších materiálů to je např. arsenid galitý GaAs, selenid kadmátý CdSe, sulfid kadmátý CdS.

Elektrické vlastnosti polovodičů závisí kromě teploty a osvětlení také na čistotě látky, tj. jestli

obsahuje nějaké příměsi – jiné prvky. Čisté polovodiče vedou špatně el. proud, jejich vodivost se zvyšuje přidáním příměsí, a to prvků ze III. nebo z V. skupiny periodické tabulky. Podle toho se pak i polovodiče dělí do dvou skupin – polovodič typu P a polovodič typu N.



Polovodič typu N

Základ – **prvky IV. skupiny** – např. Si → má 4 valenční elektrony, které se podílejí na vazbě mezi prvky

Příměs – **prvky V. skupiny** – např. As (arsen) → má 5 valenčních elektronů → 1 elektron je navíc, ten se po mírném zahřátí uvolní ze své pozice a stává se volným a schopným vést el. proud.

Po připojení ke zdroji vzniká v polovodiči el. pole, které působí na tyto uvolněné elektrony tak, že se začnou pohybovat – ke kladnému pólu zdroje → vedou tak el. proud.

Protože nositeli el. proudu jsou záporné elektrony, byl tento polovodič nazván polovodičem typu **N = negativní**.

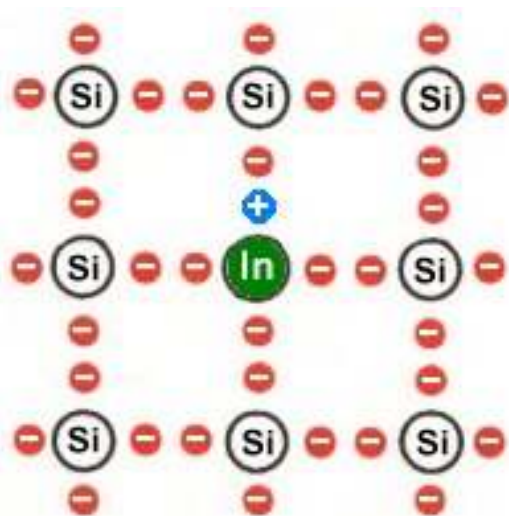
Polovodič typu P

Základ – **prvky IV. skupiny** – např. Si → má 4 valenční elektrony, které se podílejí na vazbě mezi prvky

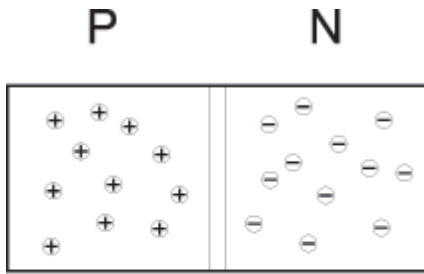
Příměs – **prvky III. skupiny** – např. In (indium) → má 3 valenčních elektronů → 1 elektron chybí, na jeho místě vzniká kladná díra, která je schopna po mírném zahřátí si přitáhnout elektron od jinud a vést tak el. proud.

Po připojení ke zdroji vzniká v polovodiči el. pole, které působí na uvolňované elektrony tak, že vlivem pole zaplňují kladné díry směrem ke kladnému pólu zdroje → vedou tak el. proud, přitom to vypadá tak, že se stěhují kladné díry.

Protože nositeli el. proudu jsou jakoby kladné díry, byl tento polovodič nazván polovodičem typu **P = pozitivní**.



3.5. POLOVODIČOVÁ DIODA



Polovodiče se staly základem moderního oboru elektroniky, ve které se používají speciální součástky, které využívají vlastností přechodu mezi dvěma typy polovodiče.

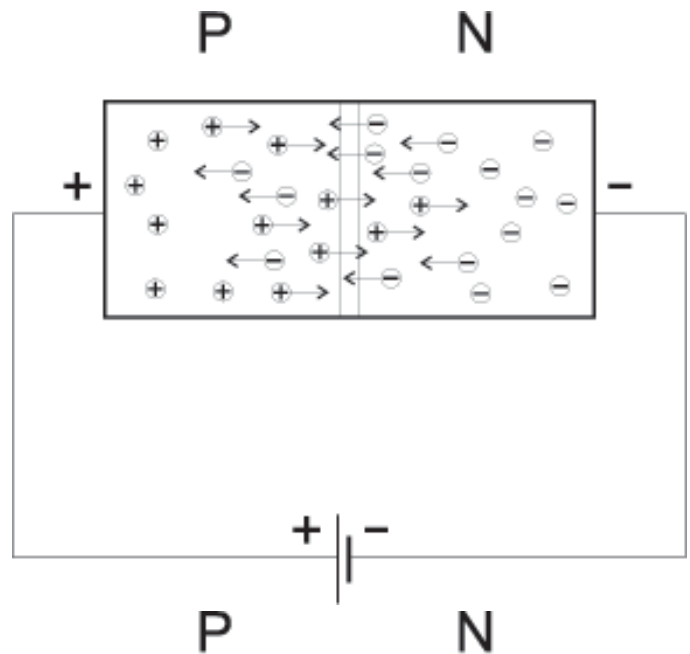
Princip:

Dáme k sobě dva polovodiče – P a N. Vytvoříme v místě dotyku tzv. PN přechod. A připojíme to ke zdroji.



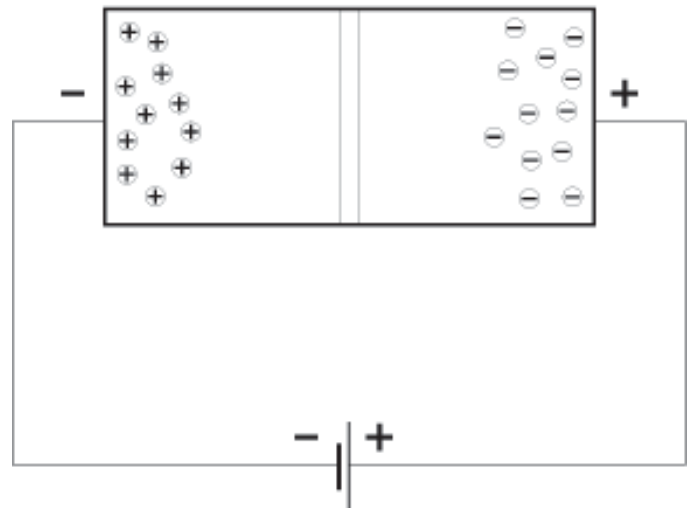
a) zapojení v propustném směru (PPP)

působením el. pole se volné elektrony začnou pohybovat směrem ke kladnému pólu a kladné díry směrem k zápornému pólu zdroje, přitom přechází přes přechod PN a vedou tak el. proud



b) zapojení v závěrném směru

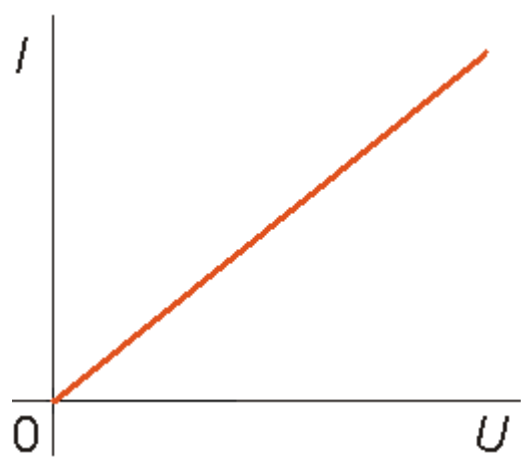
působením el. pole se volné elektrony začnou pohybovat směrem ke kladnému pólu a kladné díry směrem k zápornému pólu zdroje, přitom ale nepřechází přes přechod PN a tak nevedou tak el. proud téměř – vždy něco málo projde, ale proud je tak malý, že nejde pomalu ani změřit – asi $0,1\mu\text{A}$



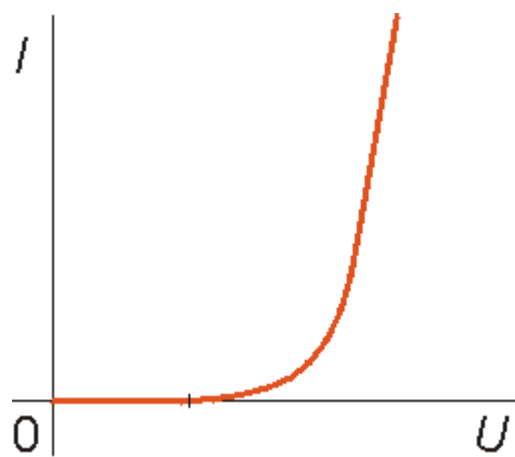
Polovodičová dioda je součástka, která obsahuje 1 PN přechod. Je-li zapojena v propustném směru, prochází obvodem el. proud, je-li zapojena v závěrném směru, obvodem proud neprochází.

Abychom mohli posoudit vlastnosti různých součástek v el. obvodu, je důležité znát závislost proudu procházející danou součástkou na napětí – tzv. voltampérová charakteristika.

pro kovové vodiče

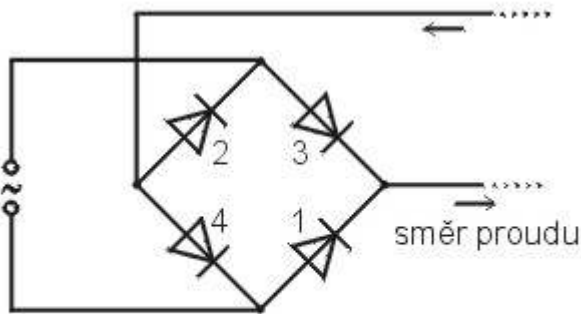
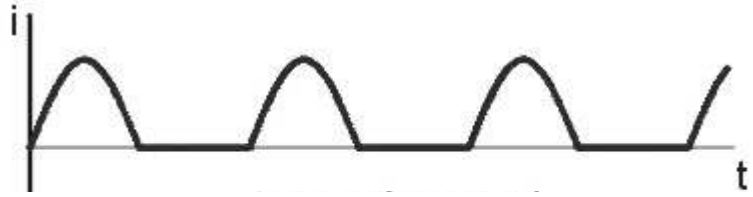


pro polovodiče

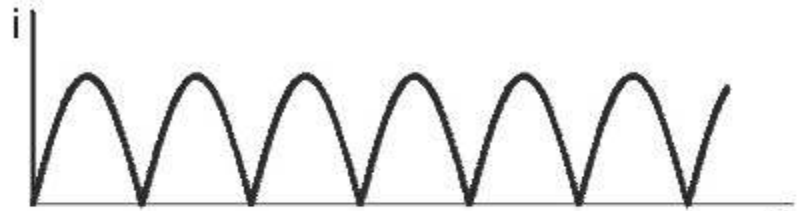


3.6. DIODA JAKO USMĚRŇOVAČ, DALŠÍ SOUČÁSTKY S PN PŘECHODEM

Připojíme-li polovodičovou diodu do obvodu se střídavým proudem, bude dioda fungovat jako **jednocestný usměrňovač** – bude el. proud propouštět jen v těch půlperiodách, kdy je zapojena v propustném směru → **tepavý proud**.



Vhodným zapojením více diod dohromady vznikne **dvoucestný usměrňovač** – propouští proud v obou periodách, střídavý proud prochází v jedné polovině periody první dvojicí diod, v druhé polovině periody druhou dvojicí diod, přičemž směr proudu vystupujícího z můstku je stále stejný. Zapojení čtyř diod k tomu potřebných se nazývá **Grätzovo zapojení**.



Tedy:

Diody se používají jako usměrňovače střídavého proudu, jsou např. v nabíječkách, drobné spotřební elektronice, v některých lokomotivách,...

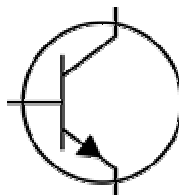
Další polovodičové součástky:



LED dioda = svítivka ... dioda, která pokud jí prochází proud, svítí. Barva je různá, podle materiálu.



Fotodioda – dioda, která se po osvětlení zdrojem stává zdrojem el. napětí. Maximální napětí z jedné fotodiody je 0,5 V. využití u slunečních článků. (více článků dohromady dává sluneční baterii)



Tranzistor – součástka se 2 PN přechody, používá se hodně v zesilovačích.