

Projekt Pospolu

Polovodičové součástky – diody

Pro obor 18-22-M/01 Informační technologie

Autorem materiálu a všech jeho částí je Ing. Petr Voborník, Ph.D.

Polovodičová součástka je elektronická součástka využívající pro svou funkci specifické vlastnosti polovodičů, jako jsou například germanium (Ge) a křemík (Si). Polovodičové součástky jsou zejména:

- diody
- bipolární tranzistory
- unipolární tranzistory
- tyristory
- diaky
- triaky

Polovodičové diody jsou součástky, které vznikají kombinací dvou typů polovodičů, P a N. Jde o jejich spojení (přechod, styk dvou ploch) a vznik přechodu P-N. Anoda je elektroda připojená k polovodičové části P a katoda k části N. Diodou může proud procházet pouze v jednom směru. Vyrábí se v různém provedení:



- usměrňovací
- stabilizační
- spínací
- kapacitní
- svítivé
- laserové

Polovodičová dioda je elektrotechnická součástka, jejímž úkolem v elektrickém obvodu je propouštět elektrický proud jedním směrem. Podle konstrukce slouží k usměrňování elektrického proudu (přeměna střídavého proudu na stejnosměrný proud), ke stabilizaci elektrického napětí nebo k signalizaci průchodu proudu.

Stavba polovodičové diody

Polovodičová dioda se skládá ze dvou příměsových polovodičů – jeden polovodič je typu **N** (katoda) a druhý polovodič je typu **P** (anoda). Na rozhraní polovodičů vznikne přechod P-N (*hradlová vrstva*), který v ideálním případě propouští proud pouze jedním směrem.

Základem diody bývá křemíková nebo germaniová destička, obohacená z jedné strany o prvek s pěti valenčními elektrony (fosfor, arsen), z druhé strany o prvek s třemi valenčními elektrony (bor, hliník, gallium, indium). Vzájemným silovým působením mezi částicemi se na přechodu P-N vytvoří vnitřní elektrické pole.

Druhy polovodičových diod

Kromě základního druhu polovodičové diody existují diody se speciálním chováním přechodu P-N:

Fotodioda – dopadající světelné nebo jiné záření způsobí v oblasti přechodu P-N vytvoření dvojice elektron – kladná díra, a tím podle způsobu zapojení dojde ke zvýšení vodivosti nebo ke zvýšení napětí na přechodu P-N.

LED – rekombinace v oblasti přechodu P-N způsobují vydávání světelného záření.

Varikap – změnou napětí na diodě v závěrném směru se mění její kapacita, varikap je vyroben tak, aby tato změna byla co nejvýraznější.

Zenerova dioda – má nízké napětí při kterém v závěrném směru dochází k nedestruktivnímu průrazu, a dá se tak v jednoduchém zapojení využít ke stabilizaci napětí.

Tunelová dioda – její voltampérová charakteristika obsahuje v propustném směru při napětí několika desetin voltu oblast záporného diferenciálního odporu. Lze s ní vyrobit oscilátor na velmi vysokých kmitočtech.

Dále se diody dělí podle schopnosti snést různý proud v propustném směru globálního a napětí v závěrném směru, nebo podle frekvence střídavého proudu (*vysoko-* a *nízkofrekvenční* diody), pro který jsou určeny.

Parametry polovodičové diody

- Prahové napětí – elektrické napětí, při kterém dojde ke zrušení hradlové vrstvy.
- Průrazné napětí – elektrické napětí, které způsobí při zapojení v závěrném směru zničení přechodu P-N a průchod proudem diodou.
- VA charakteristika – závislost proudu protékajícího diodou na napětí mezi vývody.
- Maximální zatížení – největší možný výkon elektrického proudu nepoškozující diodu.
- Maximální proud – největší proud, který může procházet diodou.
- Teplotní rozmezí – rozmezí teplot, při kterých může dioda pracovat.

Polovodičová dioda v elektrickém obvodu

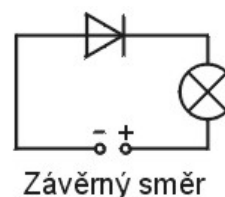
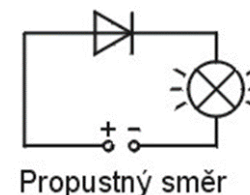


Propustný směr

Při zapojení kladného pólu zdroje k anodě (typ P) a záporného pólu zdroje ke katodě (typ N) se přechod P-N v diodě, brání průchodu částic, zmenší nebo úplně zruší. Diodou protéká elektrický proud, elektrický odpor diody může být velmi nízký, ale na diodě vždy vzniká určitý úbytek napětí.

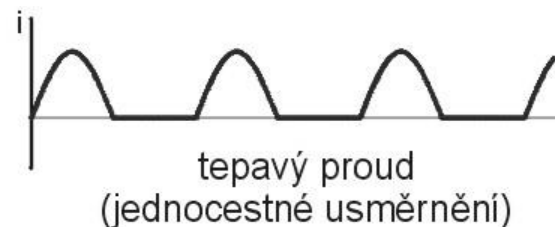
Závěrný směr

Při zapojení kladného pólu zdroje ke katodě (typ N) a záporného pólu k anodě (typ P) se přechod P-N v diodě rozšíří, elektrický odpor diody se zvětší. Elektrický proud v ideálním případě neprochází. Ve skutečnosti diodou prochází proud způsobený minoritními nosiči nábojů, tento proud je však velmi malý.



Dioda ve střídavém obvodu

Zapojením diody do obvodu střídavého proudu dojde k *jednocestnému usměrnění* střídavého proudu. Proud může diodou procházet pouze v jednom směru, tzn. pouze v jedné polovině periody. Takový proud se nazývá *tepavý*.



Použití polovodičové diody

Usměrňovací dioda – usměrnění střídavého proudu (samostatně nebo jako součást usměrňovače).

Stabilizační (Zenerova) dioda – vyrovnávání průběhu napětí ve stabilizačních obvodech.

LED – signalizace průchodu proudu (s nízkým nárokem na spotřebu) nebo zdroj světla např. v optických myších.

Fotodioda – součást fotobuněk, polovodičových detektorů záření nebo slunečních článků.

Petrus. [cit. 2015-10-06]. Dostupný pod licencí public domain na WWW:
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZavernySmer.jpg>>.

Petrus. [cit. 2015-10-06]. Dostupný pod licencí public domain na WWW:
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PropustnySmer.jpg>>.

Petrus. [cit. 2015-10-06]. Dostupný pod licencí public domain na WWW:
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:TepavyProud.jpg>>.