

Kapacitní dioda

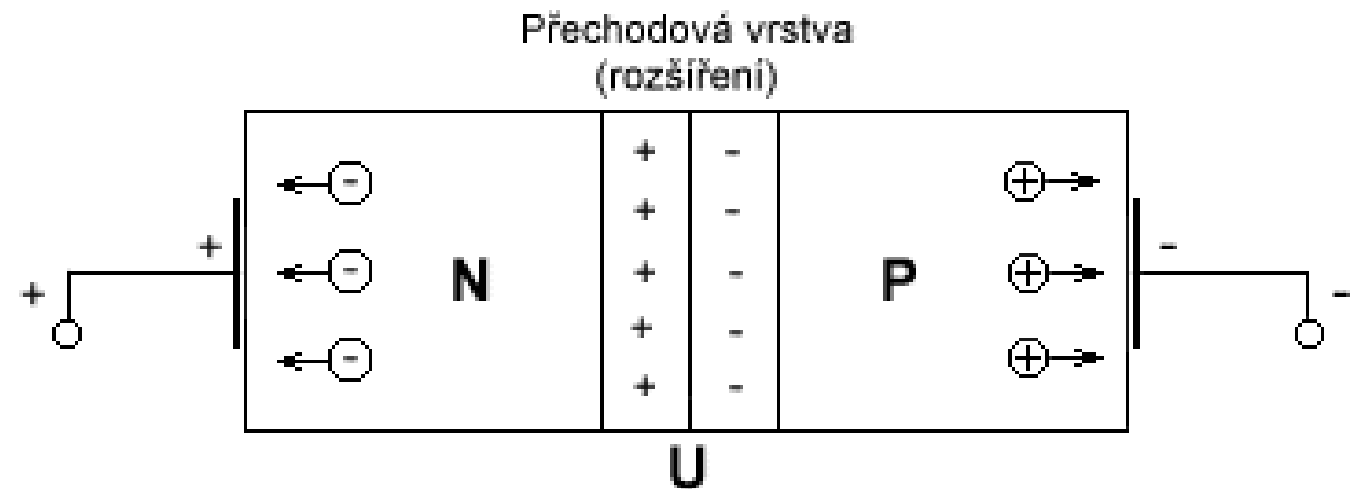
varikap, varaktor

Kapacitní dioda



- polovodičová součástka
- PN přechod (dioda) polarizovaný v **závěrném** směru
 - + na N
 - - na P

→ rozšíření hradlové vrstvy



Napětím říditelný kondenzátor

- PN přechod v závěrném směru se chová jako **kondenzátor**
- \approx deskový kondenzátor

$$C = \varepsilon \frac{S}{d}$$

- **zvyšujeme-li** napětí U
 - roste šířka d
 - **klesá** kapacita C

Technické provedení

- plošné diody - Si, Ge, GaAs
- závislost kapacity na napětí lze ovlivnit **technologií výroby**
 - strmý přechod (slitinový)

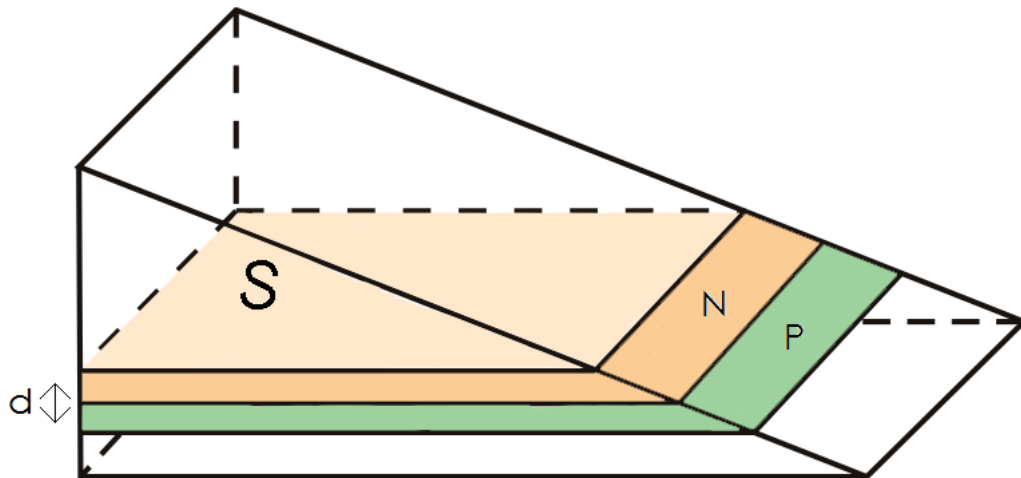
$$C = \frac{k}{\sqrt{U}}$$

- pozvolný přechod (difúze, epitaxní technologie)

$$C = \frac{k}{\sqrt[3]{U}}$$

Technické provedení

- určitými triky lze dosáhnout posílení závislosti C na U
 - **nerovnoměrné dotování** obou polovodičů
 - koncentrace příměsi klesá se vzdáleností od přechodu
 - hradlová vrstva se rozšiřuje rychleji → C rychleji klesá
 - vhodné **geometrické uspořádání**
 - s rostoucím U se zvyšuje šířka hradlové vrstvy d (nic nového)
 - zároveň ale klesá velikost plochy S společné oběma elektrodám (díky uspořádání)



$$C = \epsilon \frac{S}{d}$$

Základní parametry

- kapacita C (vyrábějí se s max. hodnotami v rozmezí 10 – 1000 pF)
- činitel jakosti $Q = \frac{1}{2\pi f R_S C}$
- horní mezní frekvence $f_h = \frac{1}{2\pi R_S C}$

Poznámky:

- R_S je sériový odpor v náhradním vf zapojení
- f_h je frekvence, pro níž $Q = 1$

Varikap, varaktor a jejich využití



- varikap
 - kapacitní dioda fungující jako kondenzátor laditelný přiloženým napětím
 - v laděných obvodech (rozhlasové a televizní přijímače)
 - amplituda vf signálu malá vůči ladicímu napětí \approx lineární reaktance
- varaktor
 - pro obvody s velkými amplitudami signálu \approx nelineární reaktance
 - ke směšování či násobení velmi vysokých napětí

Použité zdroje

http://www.et-pocitacovesystemy.wz.cz/elektronicke_soucastky/kapacitni_diody.html

https://cs.wikipedia.org/wiki/Kapacitn%C3%AD_dioda

<http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/fyzika/prof/SERYM/principy/polovodice/pnzav.gif>

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0e/Varicap_symbol.svg/800px-Varicap_symbol.svg.png

https://cs.wikipedia.org/wiki/Kapacitn%C3%AD_dioda#/media/File:Geometricka_uprava_kapacitni_diody.png

<https://www.edgefx.in/wp-content/uploads/2015/03/Varactor-Diode.jpg>