

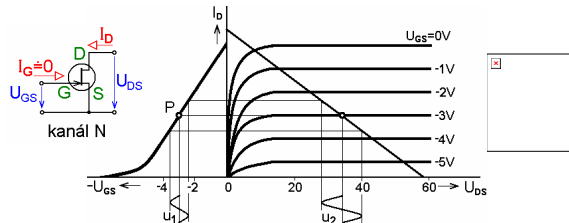
Unipolární tranzistory

Unipolární tranzistory

- tranzistory řízené polem (Fiel-Effect Transistor)
- narozdíl od bipolárních se vedení proudu realizuje pouze jediným nosičem náboje – podle typu polovodiče - v P děrami, v N elektrony
- nosiče náboje protékají tzv. kanálem
- šířka kanálu = jeho odpor, se mění řídicím napětím
- vstupní proud je téměř nulový \Rightarrow tranzistor má velký vstupní odpor (několik $M\Omega$) \Rightarrow jednoduché řídicí obvody
- elektrody G (gate) – hradlo – obdoba báze
D (drain) – obdoba kolektoru
S (source) – obdoba emitoru

Existují 3 typy unipolárních tranzistorů a každý může mít kanál N nebo P

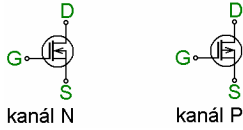
JFET – Junction Fiel-Effect Transistor



- mezi hradlem G a S je PN přechod
- záporné napětí U_{GS} zužuje kanál – zvětšuje jeho odpor – uzavírá tranzistor
- pro $U_{GS}=0$ je tranzistor plně otevřený
- „kladné“ napětí U_{GS} otevře PN přechod GS \Rightarrow zkratuje vstupní signál
- U_{GS} jednotky až desítky voltů
- u kanálu je P jsou opačné polarity napětí a směry proudů

MOS-FET Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor

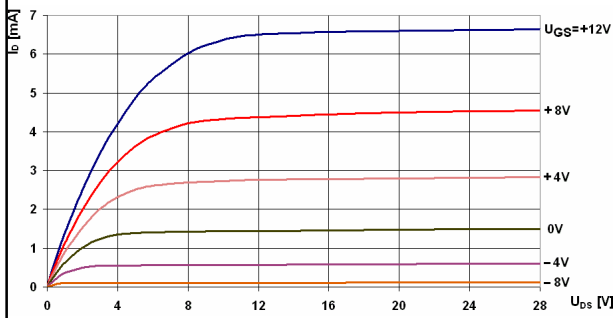
MOS-FET s vytvořeným (zabudovaným) kanálem



- mezi hradlem G a S je tenká vrstvička SiO_2 skla
- napětí U_{GS} mění šířku kanálu
- pro N - kladné napětí U_{GS} rozšiřuje kanál
- záporné U_{GS} kanál zužuje
- pro P je polarita U_{GS} opačná
- dnes se již téměř nepoužívá

Výstupní charakteristiky KF520

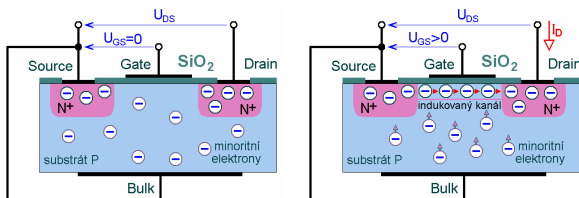
MOS-FET tranzistor s vytvořeným kanálem N



MOS-FET s indukovaným kanálem

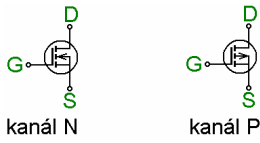
FOS-FET a kanálem N

- je-li $U_{GS} \leq 0$ je Drain od Source oddělen substrátem opačného typu (P) a nemůže zde protékat proud



- $U_{GS} > 0$ přitahuje minoritní elektrony substrátu P ke Gate kde elektrony vytvoří indukovaný vodivý kanál N spojující D s S
- vyšší U_{GS} vytvoří širší kanál s větší vodivostí.

MOS-FET s indukovaným kanálem



- mezi hradlem G a S je tenká vrstvička SiO_2 skla
- napětí U_{GS} vytváří kanál
- pro $U_{GS}=0V$ kanál neexistuje – tranzistor je uzavřený
- pro N - kladné napětí U_{GS} vytváří kanál
- nejpoužívanější typ FET tranzistoru

Vlastnosti tranzistorů FET

Výhody:

- snadná výroba integrovaných obvodů – vysoká hustota integrace
- snadné ovládání – u bipolárních tranzistorů může být pro velké I_C I_B až stovky mA, u FET je $I_G=0$

Nevýhody:

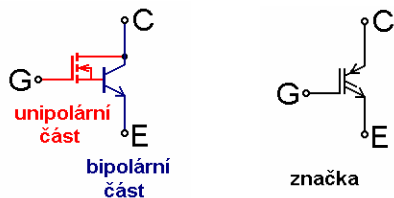
- při manipulaci může vzniklé elektrostatické napětí prorazit tenkou izolaci mezi G a S

Opatření

- elektrostatické pracoviště, kde je vše vodivě spojené se zemí včetně pracovníka – ten používá náramek spojený přes rezistor se zemí

IGBT (Insulated Gate Bipolar Tranzistor)

- Kombinace unipolární a bipolární technologie



- Výhody: snadné ovládání napětím U_{GE}
 Užití: spínání velkých proudů
