

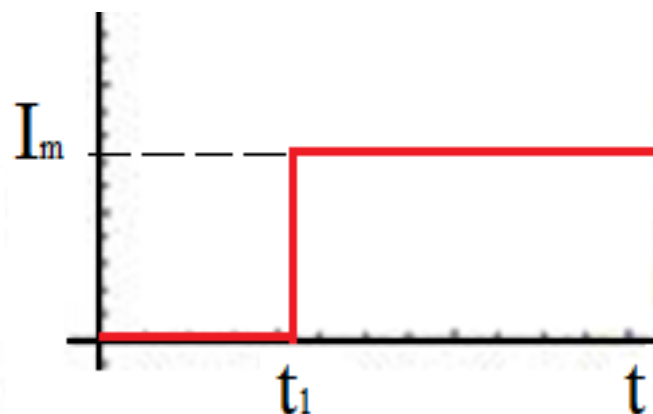
### Elektronické spínací obvody

Jsou určeny, jako náhrada mechanických spínačů v aplikacích kde jsou vysoké nároky na rychlost a spolehlivost spínání. Využívají výhodných vlastností polovodičových součástek, jako jsou diody, tranzistory, tyristory, diaky, triaky.

Jako hlavní vlastnosti pro posouzení spínacích prvků, ať už polovodičových, nebo mechanických jsou:

- Odpor v rozepnutém stavu (ideálně nekonečně velký)
- Odpor v sepnutém stavu (ideálně nulový)
- Rychlost sepnutí
- Rychlost rozepnutí
- Rušivé napětí na kontaktech
- Galvanické oddělení ovládacího a ovládaného (spínaného) obvodu

*Ideální spínač:*



Charakteristika ideálního spínače, v čase  $t_1$  došlo k sepnutí. Do této doby neteče obvodem žádný proud. K sepnutí došlo s nulovou prodlevou a poté protéká obvodem maximální hodnota proudu.

Vlastnosti ideálního spínače:

- nulový odpor v sepnutém stavu.
- nekonečný odpor v rozepnutém stavu.
- žádné rušivé napětí na kontaktech
- okamžité sepnutí i rozepnutí
- úplné galvanické oddělení spínaného i spínacího obvodu.

*Výhody polovodičových elektronických spínacích obvodů:*

- ▶ nevzniká oblouk mezi kontakty
- ▶ neexistuje oxidace kontaktů a s tím související stykový odpor
- ▶ nemají mechanické závady a opotřebení
- ▶ vysoký maximální počet sepnutí, doba životnosti

*Rozdělení spínacích obvodů:*

Výběr polovodičového prvku do spínacího obvodu ovlivňuje vlastnosti spínacího obvodu. Má také vliv na velikost protékajícího proudu, způsob ovládaní spínacího obvodu, rychlost spínání a podobně:

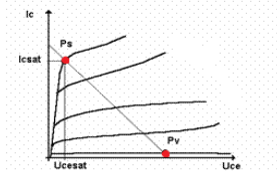
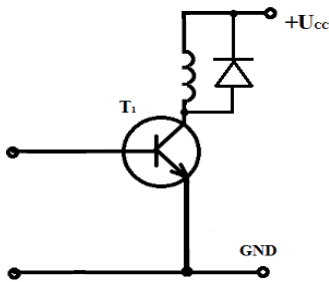
- 1) Spínací obvody s diodami
- 2) Spínací obvody s tranzistory
- 3) Spínací obvody s tyristory
- 4) Spínací obvody s triaky a diaky
- 5) Spínací obvody se speciálními integrovanými obvody

# Spínací obvody

Ing. M. Bešta

Nejčastější využití polovodičových prvků ve spínacích obvodech:

## 1) Tranzistor



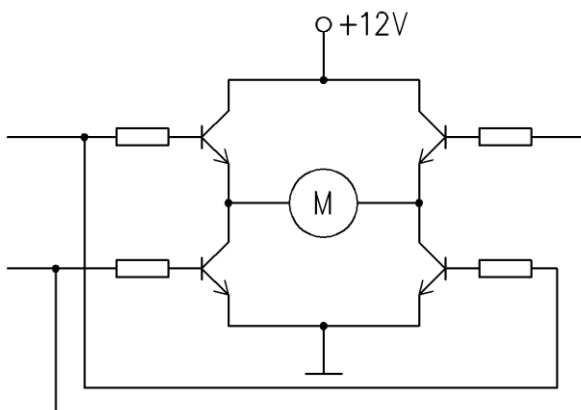
Bipolární tranzistor ve spínacím režimu, téměř vždy v zapojení s SE. Spínání je prováděno přivedením proudu do báze. Tranzistory unipolární se spínají napětím přivedeným na gate-G tzv. řídicí elektrodu. Vyrábějí se také speciální spínací tranzistory určené do spínacích obvodů. Pro výkonovou

elektroniku se vyrábějí tranzistory technologie IGBT, to je kombinace bipolárního a unipolárního tranzistoru

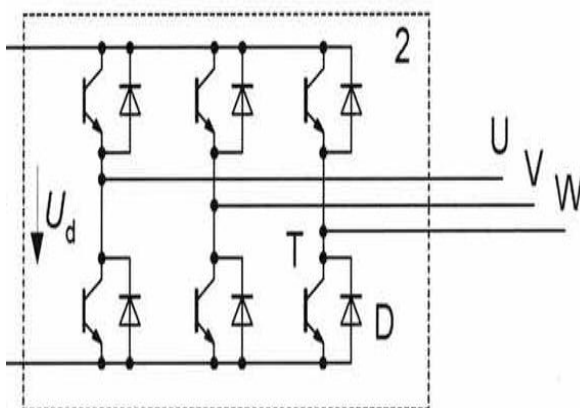
Výhody:

- možnost spínání velkých proudů.
- rychlost sepnutí

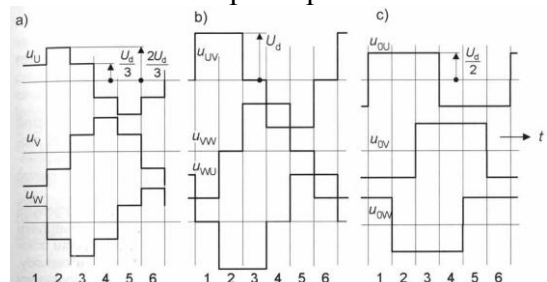
Příklady využití tranzistoru jako spínače:



Tzv. H-můstek určený ke změně směru otáček stejnosměrného motoru. Polarita napětí na svorkách motoru je určena přivedením proudu na jeden ze vstupů.



Na obrázku je střídač napětí, vstupní stejnosměrné napětí  $U_d$  je spínáním tranzistorů upraveno na trojfázové neharmonické napětí s průběhem:



Další z možných využití tranzistorů ve spínacím režimu jsou **klopné obvody**, těmi se budeme zabývat samostatně v další kapitole.

## Spínací obvody

Ing. M. Bešta

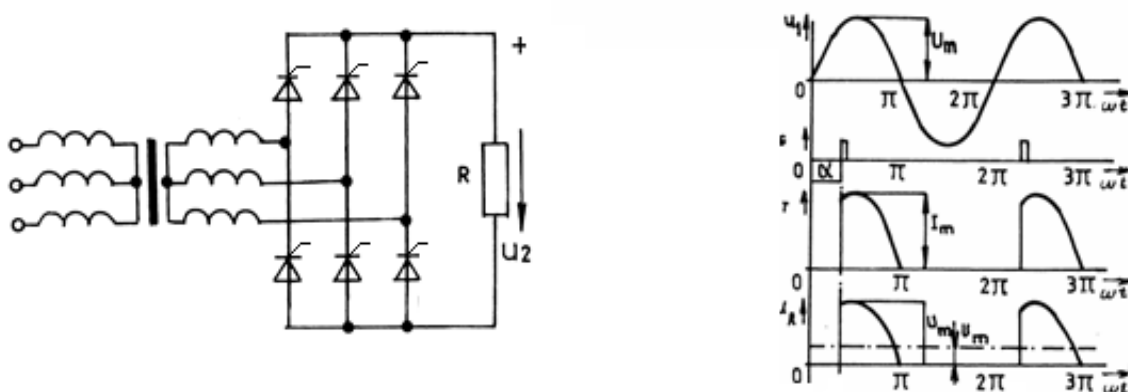
### 2) Tyristor

Tyristor je vícevrstvá spínací polovodičová součástka. Spínání tyristoru je možné kladným impulzem na řídicí elektrodu, nebo překročením průrazného napětí. Na rozdíl od tranzistoru, nevyžaduje tedy k sepnutí stálý průtok proudu, ale pouze proudový impulz. Vypnutí tyristoru je prováděno přerušením anodového proudu, přepólováním anodového napětí, zkratem obvodu A-K.

*Výhody:*

- spínání velkých proudů
- zůstávají v sepnutém stavu i po zániku spouštěcího impulsu na řídicí elektrodě

Jeden z nejčastějších způsobů využití tyristoru ke spínání je řízený usměrňovač:



Úhlem sepnutí  $\alpha$ , to znamená dobou, kdy má dojít spínacím impulzem k sepnutí tyristoru lze řídit střední velikost výstupního usměrněného napětí. Zvětšováním úhlu sepnutí dochází ke zmenšování střední hodnoty výstupního napětí.

Další z častých využití tyristoru jsou střídače, podobně jako u tranzistorů.

