



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský**

**Datum vytvoření: 1. 11. 2013**

**Číslo DUM: VY\_32\_INOVACE\_17\_ZT\_E**

**Ročník: II.**

**ZÁKLADY TECHNIKY**

**Vzdělávací oblast: Odborné vzdělávání – Technická příprava**

**Vzdělávací obor: Základy techniky**

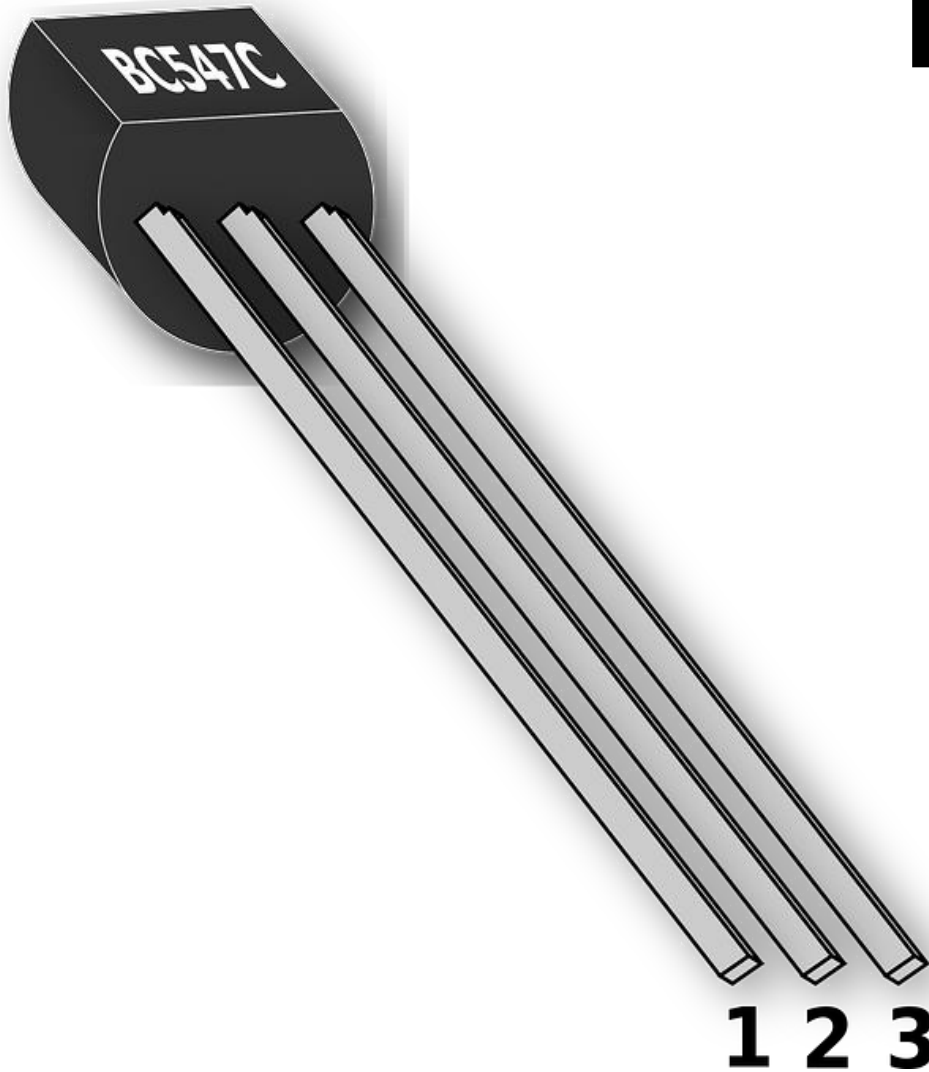
**Tematický okruh: Elektrotechnika**

**Téma: Tranzistor**

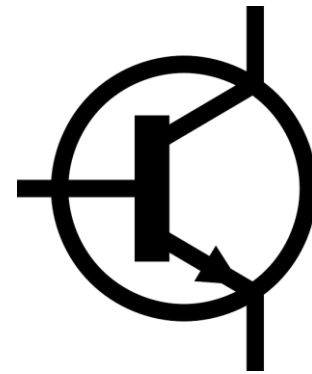
**Metodický list/anotace:**

- *Tranzistor jako jeden ze základních prvků elektronických obvodů.*
- *Rozdělení, struktura a princip činnosti tranzistoru.*
- *Tranzistor jako zesilovač.*

# Tranzistor



Obr. 1



Obr. 2

# Rozdělení tranzistorů

**podle materiálu, z kterého jejich základní destička:**

- germaniové
- křemíkové

**podle zpracování kmitočtů:**

- nízkofrekvenční - pro obvody se zvukovými kmitočty
- vysokofrekvenční - např. pro obvody v přijímačích
- spínací - slouží ke spínání obvodů, např. u blikáčů

**podle vodivosti:**

- PNP
- NPN

**podle výkonu:**

- běžné tranzistory – nejčastěji používané tranzistory ce spotřební elektronice
- středně výkonové – pro lineární regulátory napětí, nebo pro výkonové stupně audiozesilovačů
- výkonové tranzistory – jsou schopny ve spínacím režimu pracovat s napětím až v řádu kilovoltů a s proudy v řádu stovek nebo tisíců ampér, osvětlovací technika, průmysl ...

## Základní typy tranzistorů

- **bipolární** - (BJT – Bipolar Junction Transistor) Jsou řízeny proudem tekoucím do báze.
- **unipolární** – (FET – Field Effect Transistor) Jsou řízeny napětím (elektrostatickým polem) na řídící elektrodě (gate).

V dalším textu se budeme věnovat tranzistorům bipolárním.

# Struktura tranzistoru

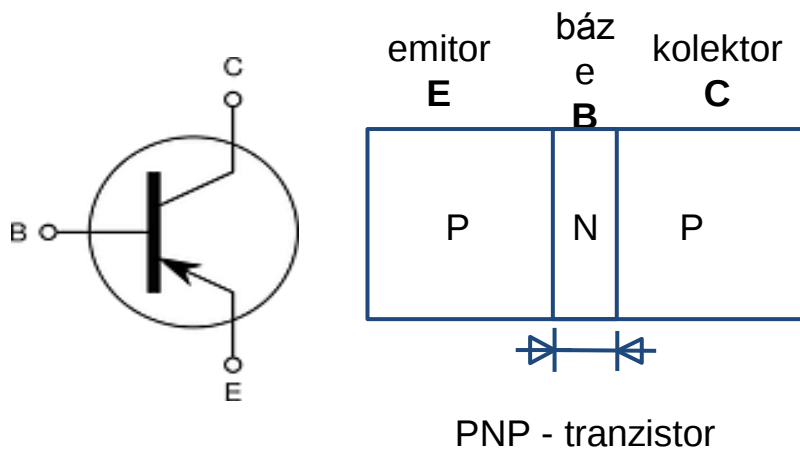
- Bipolární tranzistor se skládá ze tří vrstev, tvořených dvěma polovodiči typu P a N.

## Pořadí vrstev

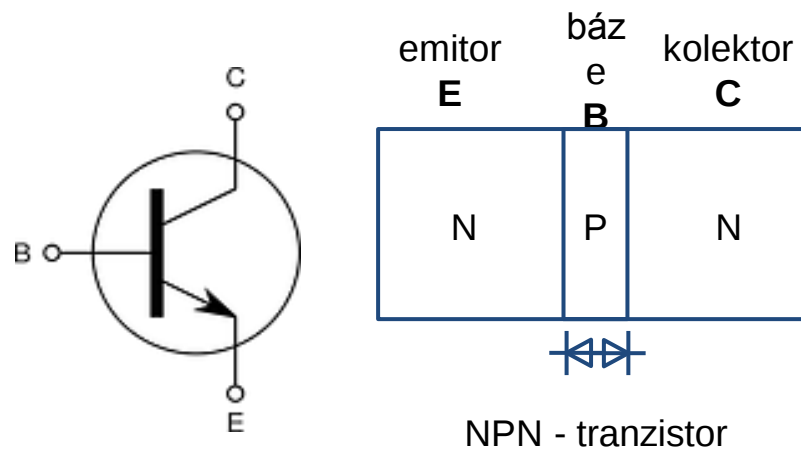
P - N -  
P

Emitor vysílá (emituje) nosiče s el. nábojem  
do prostoru báze, odkud je přebírá (sbírá) kolektor.

N - P -  
N



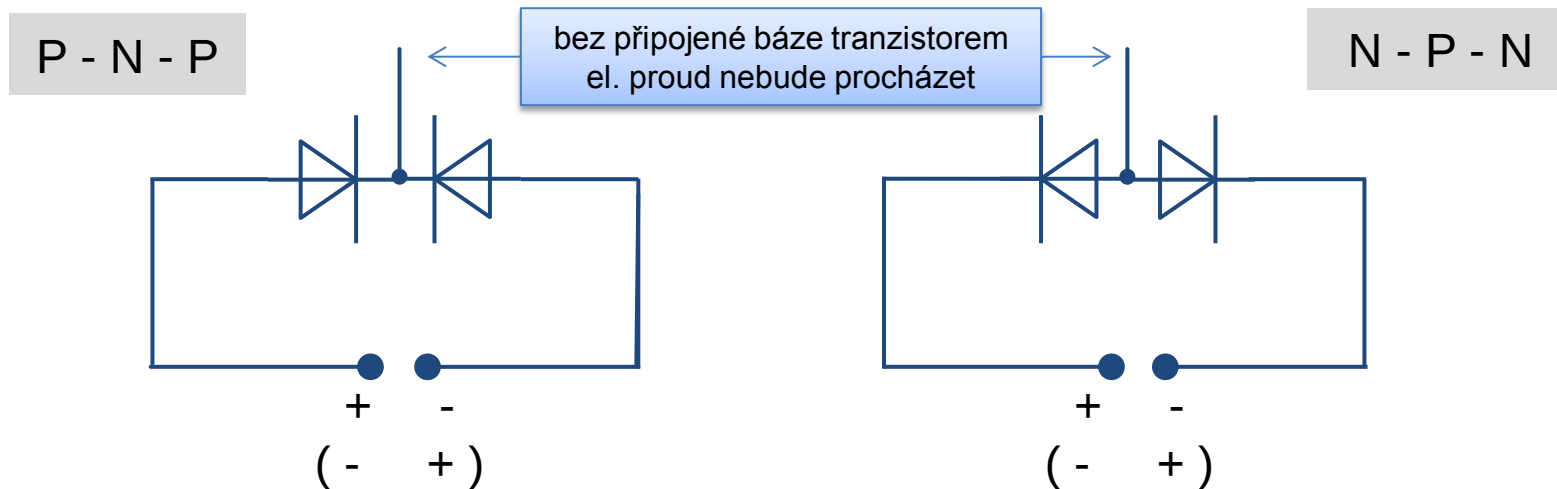
Obr. 3



Obr. 4

# Tranzistor jako dvojice diod

Tranzistor si můžeme představit jako dvě diody zapojeny proti sobě.

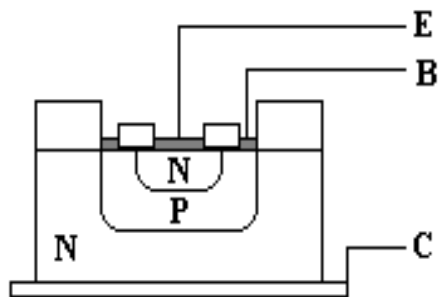


Je možné zapojit obvody s diodami tak aby obvody procházel el. proud?

Obvody elektrický proud nemůže protékat, protože jedna z obou diod je vždy zapojena v závěrném směru.

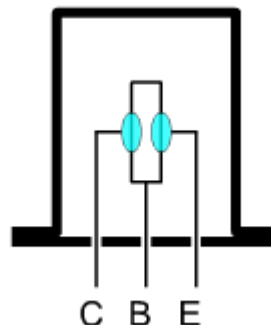
# Vnitřní uspořádání tranzistoru

Tranzistor nelze setrojit ze dvou zapojených diod. Všechny tři vrstvy spolupracují díky malé šířce prostřední vrstvy – báze. Právě tuto podmínku zapojené diody nesplňují a prostřední vrstva by byla příliš široká.



Obr. 5

**planární technologie**



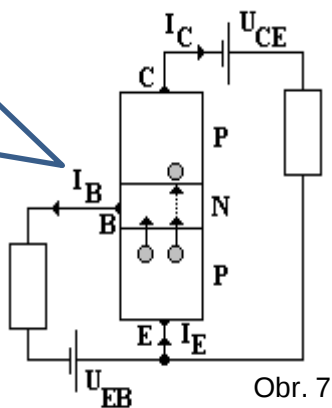
Obr. 6

**slitinový**

„Tranzistor vzniká v tenké destičce vyříznuté z [monokrystalu](#) křemíku s vodivostí např. typu N. V destičce se postupnými operacemi (oxidace povrchu na SiO<sub>2</sub>, leptání a difúze [příměsí](#), při níž se mění typ vodivosti) vytváří struktura tranzistoru.“(1) viz obr. 5

# Zapojení tranzistoru se společným emitorem

Přivedením záporného napětí na bázi zmenšíme odpor tranzistoru (do prostoru báze jsou přivedeny – emitovány kladné díry)

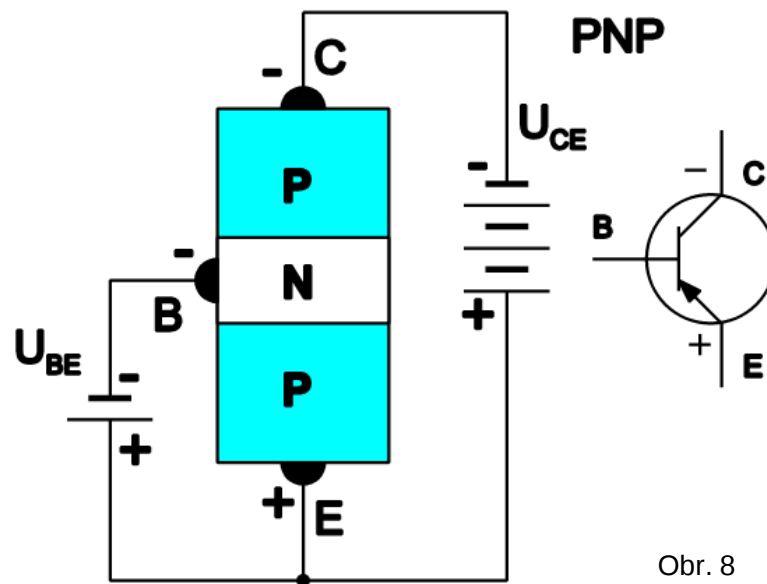
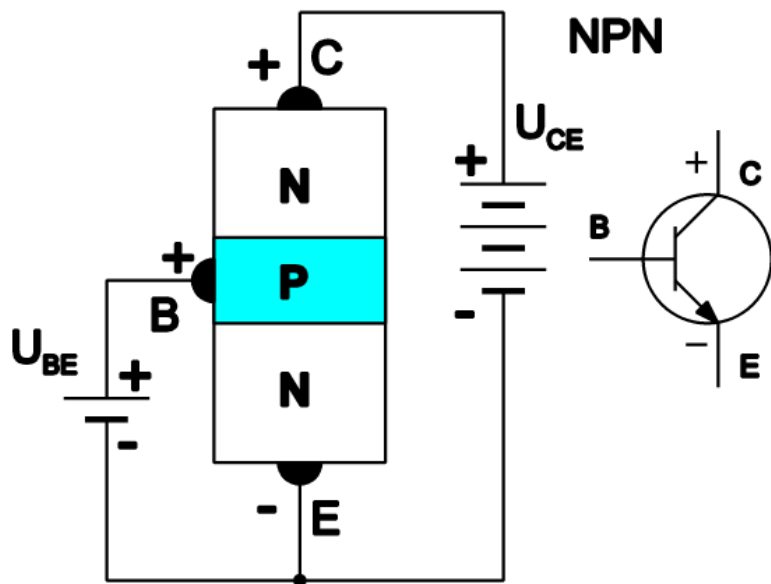


Obr. 7

$I_E = I_B + I_C$  ... hodnoty proudů tekoucí tranzistorem

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

... proudový zesilovací činitel



Obr. 8

Praktická zapojení s tranzistory (spínač a zesilovač) naleznete na [Wiki knihách](#).

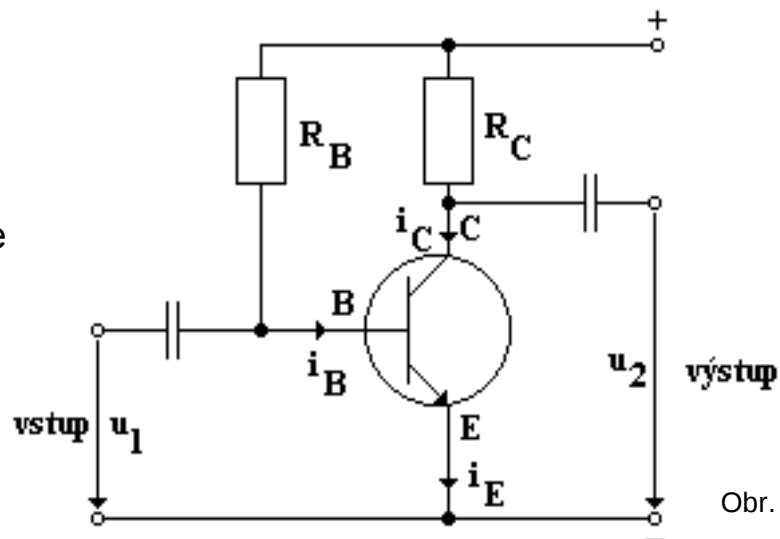
# Tranzistor ve funkci zesilovače

Tranzistor je znám především jako zesilovač proudu a napětí.

Odpor tranzistoru se mění podle velikosti proudu báze.

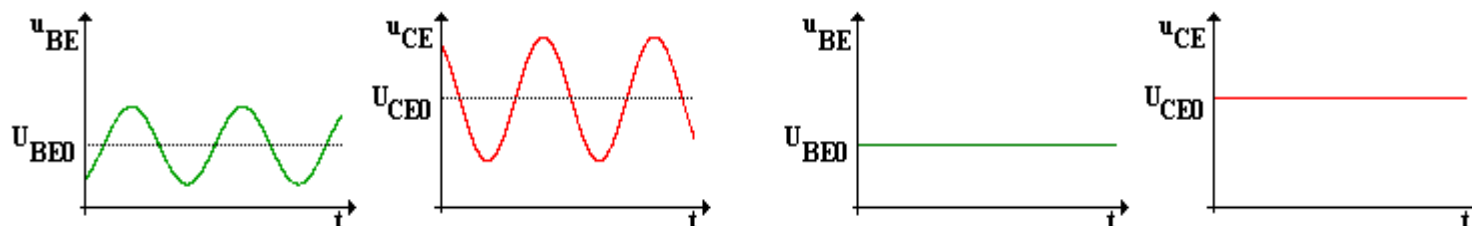
Výstupní napětí tedy závisí na okamžité hodnotě proudu procházející bází – změnou malého proudu báze můžeme tak řídit mnohem větší proud kolektoru.

Proudový zesilovací činitel tranzistoru je hodnota, která udává, kolikrát se kolektorový proud zvětší při změně proudu báze.



Nejčastější zapojení tranzistoru se společným **emitemerem**.

Tranzistorem je možné zesilovat střídavá i stejnosměrná napětí.



# CITACE

**Obr. 1** NEMO. *Elektronický, Elektrický - Volně dostupný obrázek - 47851* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/elektronick%C3%BD-elektrick%C3%BD-tranzistor-47851/>

**Obr. 2** NEMO. *Znamení, Ikona, Elektronický - Volně dostupný obrázek - 31988* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/znamen%C3%AD-ikona-elektronick%C3%BD-symbol-31988/>

**Obr. 3** NEMO. *Symbol, Elektrický, Elektronika - Volně dostupný obrázek - 39876* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/symbol-elektrick%C3%BD-elektronika-39876/>

**Obr. 4** NEMO. *Symbol, Elektronika, Tranzistor - Volně dostupný obrázek - 39875* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/symbol-elektronika-tranzistor-39875/>

**Obr. 5** REICHL, Jaroslav; VŠETIČKA, Martin. *Výroba tranzistorů :: MEF: Encyklopedie fyziky* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný pod licencí CC na WWW: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/344-vyroba-tranzistoru>

**Obr. 6, 8** Archiv autora

**Obr. 7** REICHL, Jaroslav; VŠETIČKA, Martin. *Zapojení se společným emitorem :: MEF: Encyklopedie fyziky* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný pod licencí CC na WWW: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/342-zapojeni-se-spolecnym-emitemem>

**Obr. 9, 10** REICHL, Jaroslav; VŠETIČKA, Martin. *Zesilovač :: MEF: Encyklopedie fyziky* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný pod licencí CC na WWW: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/349-zesilovac>

(1) REICHL, Jaroslav; VŠETIČKA, Martin. *Výroba tranzistorů: Encyklopedie fyziky* [online]. [cit. 1.11.2013]. Dostupný pod licencí CC na WWW: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/344-vyroba-tranzistoru>