Úloha č. 2

**Tranzistor jako lineární zesilovač**

Katedra / předmět: **KAE/ZEK**

Vypracoval: **Jan Kaska**

Skupina: **Jan** **Kaska**, **Tomáš Pretl**

Datum měření: **22.2.2016**

**Teoretický úvod**

#### Bipolární tranzistor

Bipolární tranzistor je aktivní polovodičové součástka ze dvou PN přechodů, tedy tří vrstev s různým typem vodivosti. Rozlišujeme tranzistory PNP a NPN. Jednotlivé vývody jsou označeny emitor (E), báze (B) a kolektor (C). Velikost proudu mezi emitorem a kolektorem je řízena proudem mezi bází a emitorem. Rozlišujeme tři základní zapojení tranzistoru: společný emitor (SE), společný kolektor (SC) a společná báze (SB). Pro proudy v tranzistoru platí rovnice . Přičemž proud je asi tisíckrát menší než proud . Obecně jsou bipolární tranzistory popsány H-parametry z nichž je nejznámější proudový zesilovací činitel , též často uváděný v katalogu. Dané H-parametry je nutné pro každé zapojení přepočítat. Bipolární tranzistory jsou základní součástkou zesilovačů a bezkontaktních spínačů.

#### Zapojení se společným emitorem (SE)

Nejčastější zapojení s největším výkonovým zesílením (100 ÷ 2000). Přechod báze-emitor je polarizován v propustném směru a má tedy relativně malý vstupní odpor (100Ω ÷ 1kΩ), naopak přechod kolektor-emitor je polarizován v závěrném směru a zapojení má velký výstupní odpor (10kΩ ÷ 100kΩ). Zesiluje jak napětí (10 ÷ 100) tak proud (10 ÷ 200) a otáčí vstupní signál fázově o 180°. Zapojení je využíváno jako běžný zesilovací stupeň, případně jako výkonový spínač.

#### Zapojení se společným kolektorem (SC)

Toto zapojení disponuje velkým vstupním odporem (10kΩ ÷ 100kΩ) a malým výstupním odporem (100Ω ÷ 1kΩ). Napěťové zesílení je vždy menší než jedna, proudové zesílení je oproti tomu velké (100 ÷ 200). Zapojení se nejčastěji využívá ke snímání signálů s velkým vnitřním odporem či k přizpůsobení výstupu zesilovače na malý zatěžovací odpor. Zapojení na rozdíl od SE neotáčí fázi. Výstupní napětí je přibližně stejné jako vstupní čehož plyne název emitorový sledovač.

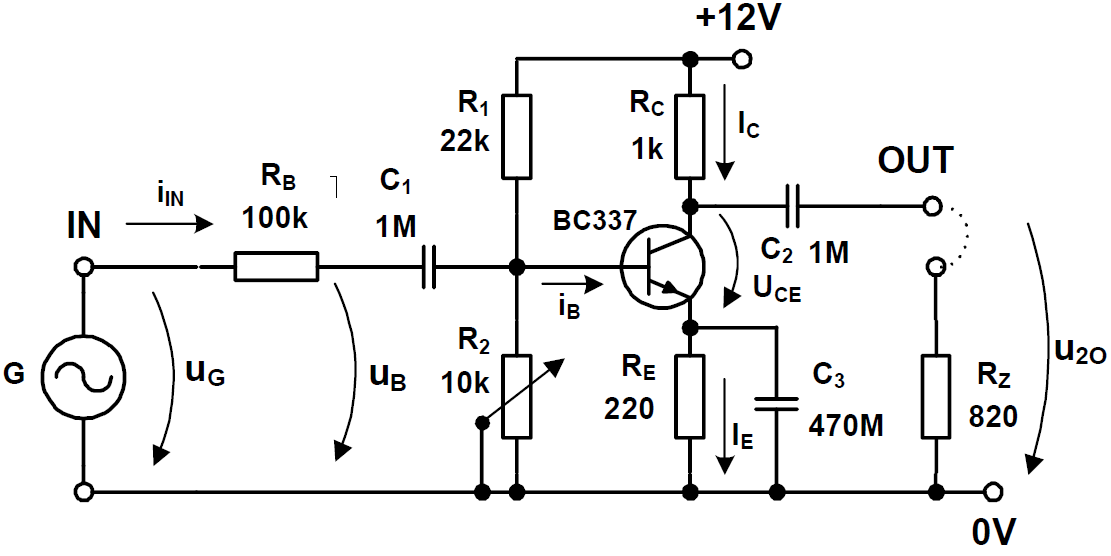
#### Zapojení se společnou bází (SB)

Nejméně používané zapojení, má malý vstupní odpor (10Ω ÷ 100Ω) a velký výstupní odpor (100kΩ ÷ 1MΩ). Napěťové zesílení je velké přibližně jako v zapojení SE (10 ÷ 100), proudové zesílení je naopak menší než 1. Zapojení se nejčastěji používá ke snímání signálů zdrojů s malým vnitřním odporem.

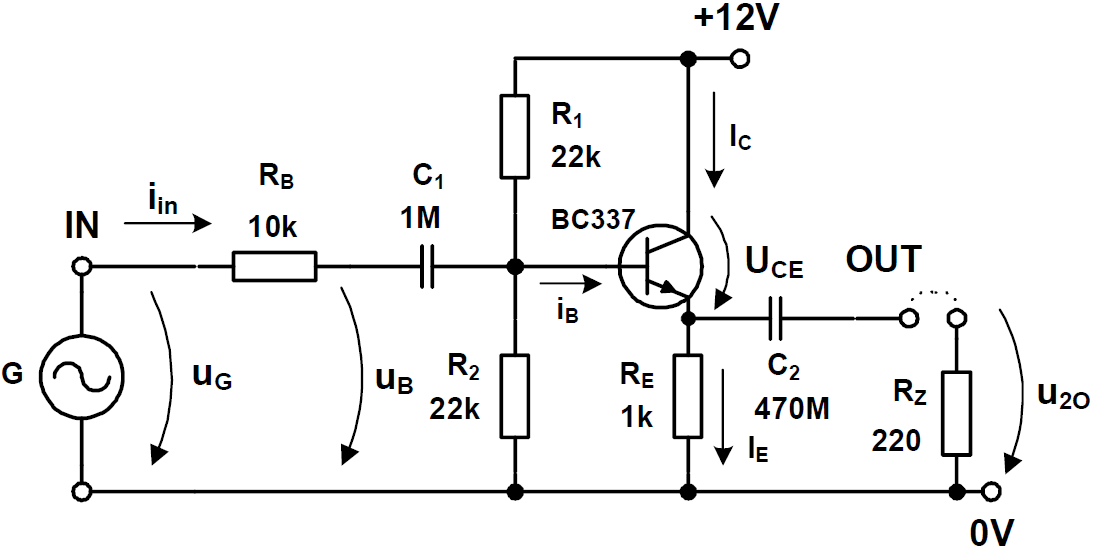
**Úkol měření**

Pro zapojení tranzistoru se společným emitorem (SE) a společným kolektorem (SC) nastavte vhodný pracovní bod a určete vstupní impedanci zesilovače , výstupní impedanci zesilovače , napěťové zesílení a proudové zesílení .

## Schéma zapojení



Obrázek 1: Společný emitor (SE)



Obrázek 2: Společný kolektor (SC)

## Naměřené a vypočítané hodnoty

|  |  |
| --- | --- |
| Společný emitor (SE) | Společný kolektor (SC) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Výpočty pro SE:

Výpočty pro SC:

|  |  |
| --- | --- |
| Společný emitor (SE) | Společný kolektor (SC) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

## Závěr

V zapojení se společným emitorem byl očekáván poměrně malý až střední vstupní odpor (100Ω ÷ 1kΩ), výstupní odpor by měl být oproti tomu velký (10kΩ ÷ 100kΩ). Vstupní odpor teoretickým předpokladům odpovídá, výstupní odpor jsme čekali větší. Příčinou tohoto rozdílu může být trojúhelníkový signál na vstupu namísto požadovaného sinusového průběhu. Napěťové a proudové zesílení vyšlo ve stovkách, což odpovídá předpokladu.

V případě zapojení se společným kolektorem vyšel vstupní odpor velmi vysoký, odpor samotného tranzistoru je potom ve stovkách , oproti tomu je výstupní odpor velice malý (desítky ). Napěťové zesílení dle předpokladu vyšlo menší než 1, ačkoliv se k této hodnotě blíží, proudové zesílení potom vyšlo ve stovkách.