
ETC22 - Embedded Technology Club

ETC22C - Embedded Technology Club

Organizovaný ČVUT FEL v r. 2024 pro středoškolské studenty se zájmem o techniku a další její studium

Setkání 8, 22.1.2024

ETC22_D setkání 8, náplň

- Dokončení úloh, snímač tepu, osciloskop- deska
- **Zájemci** – **programovat STM32G030J6M6** v jazyce **Wiring** (jako **Arduino**) nebo programovat **graficky** pomocí nástroje **Ardublock**
- **Experiment, záznam zvukového signálu, určení frekvence písknutí**
- **Experiment - Měření rychlosti zvuku**

Experiment - Mikrofon a zesílení jeho signálu

Příjem akustického signálu - **elektretový mikrofon** s vnitřním zesilovačem

Vnější zesilovač s tranzistorem T_1 NPN typu BC547 - 40

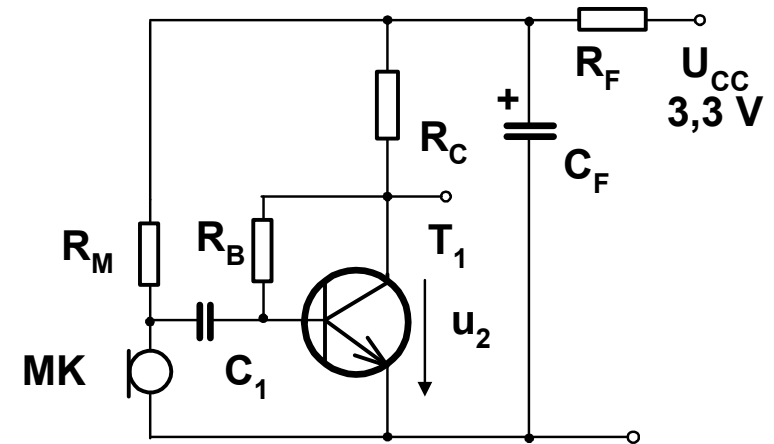
$R_M = 5k6$, $R_B = 1M$, $R_C = 2k2$, $C_1 = 4M7$ keramický

V případě rušení z napájení z USB

Ize použít doplňkový blok filtrace

napájecího napětí

s $C_F = 22 M$ (nebo 47 M) a $R_F = 470$



Pozor, u mikrofonu záleží na polaritě připojení.

Na spoji MK a R_M by mělo být napětí **1 až 2 V** proti GND.

Mikrofon - na zem **GND** připojit kontakt, který spojen i s **pláštěm** mikrofonu

V klidu by napětí u_2 mělo být v rozmezí **1 až 2 V**.

Pozn. Dolní vodič je na GND (zem)

Experiment „Záznam akustického signálu“

Sestavte obvod s mikrofonom a zesilovačem, pomocí nějž ve spojení s osciloskopem *určíte frekvenci svého pískání*, nebo další zvuků.

Osciloskopem pomocí Ch1 sledujte signál u_2 na výstupu zesilovače.

Nejdříve nastavte režim „autotrigger“ a následně podle zachyceného signálu optimálně nastavte další parametry:

trigger level, edge (rising nebo falling) , sampling rate,..

Případně režim „single“ pro zachycení jednorázového ísknutí.

Pak je možno data zaznamenaného signálu exportovat (klik pravou myší na obrazovku a export) do souboru typu CSV, který pak lze načíst do tabulkového procesoru Excell.

Vysvětlení obvodu zesilovače, info

Příjem akustického signálu - elektretový mikrofon s vnitřním zesilovačem

V mikrofону je zabudován zesilovač signálu s tranzistorem JFET, kterým podle velikosti akustického signálu z vlastního elektretového mikrofону protéká větší nebo menší proud. Tyto malé změny proudu vytvořejí na snímacím rezistoru R_M malé změny napětí.

Rezistor R_M slouží k nastavení pracovního bodu tranzistoru. To znamená, že tranzistorem protéká stálý klidový proud jeho velikost může narůstat i klesat podle okamžité velikosti vstupního signálu

Pozor, u mikrofonu záleží na polaritě připojení.

Na spoji MK a R_M by mělo být napětí **1 až 2 V** proti GND.

Mikrofon - na zem **GND** připojit kontakt, který spojen i s **pláštěm** mikrofону

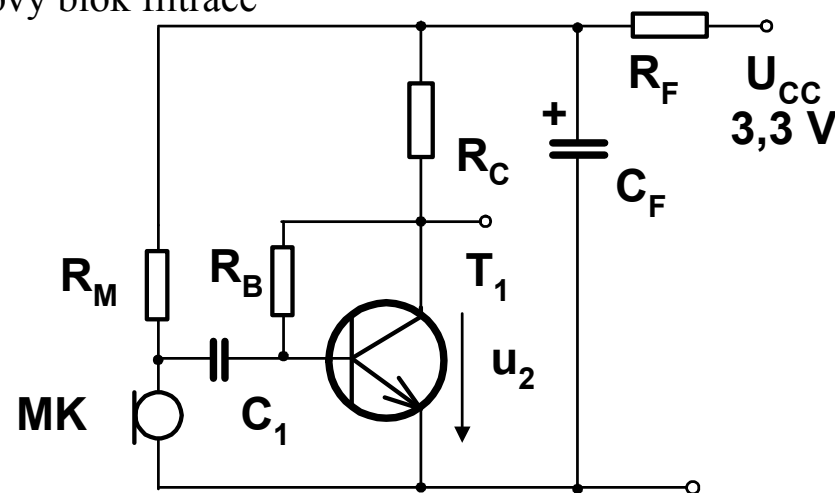
Vnější zesilovač s tranzistorem T_1 NPN typu BC547 - 40

$R_M = 5k6$, $R_B = 1M$, $R_C = 2k2$, $C_1 = 4M7$ keramický

V případě rušení z napájení z USB lze použít doplňkový blok filtrace

napájecího napětí s $C_F = 47 M$ a $R_F = 470$

V klidu by napětí u_2 mělo být v rozmezí **1 až 2 V**.



Měření rychlosti zvuku

Osciloskop, PWM signál 5 kHz, přes rezistor 470 Ohmů (nebo 2k2- setřit uši) připojit Piezo buzzer proti GND

Osciloskop: 2 kanály,

Ch1 na PWM, synchronizace odle Ch1

CH2 na výstup zesilovače signálu mikrofonu

$$v_z = \frac{\lambda}{T_z} = \lambda \cdot f_z$$

Pozorovat změnu zpoždění

Určit **mechanický posun** buzteru oproti mikrofonu pro posun signálu o celou **jednu periodu**, to bude **vlnová délka λ**

▪

.Konec