



# MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

## Měření nízkofrekvenčního koncového zesilovače, část 3-13-1

# Výukový materiál

**Číslo projektu:** CZ.1.07/1.5.00/34.0093

**Šablona:** III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

**Sada:** 21

**Číslo materiálu:** VY\_32\_INOVACE\_SPŠ-ELE-5-III2\_E3\_11



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# NÁZEV DUM

**Předmět: MĚŘENÍ**

**Ročník: 3.**

**Jméno autora: Ing. Vít Krňávek**

**Škola: VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1**

**Anotace : Rozbor funkce nízkofrekvenčního koncového zesilovače.**

**Klíčová slova: kvazikomplementární zapojení zesilovače, budící stupeň, koncový stupeň, pracovní bod zesilovače**

# POUŽITÉ ZDROJE

---

1. NOVOTNÝ, Vlastislav. *Nízkofrekvenční elektronika II*. 1. vydání. Brno: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1982. 182 s. Č.P. 412-33324.

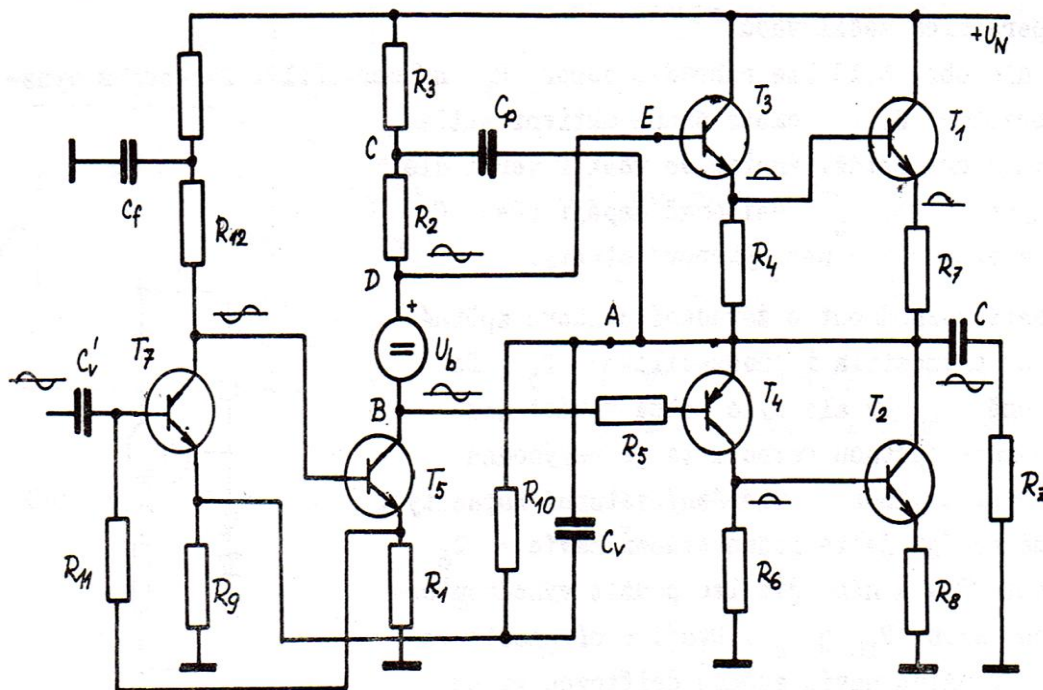
*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Vít Krňávek  
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*



# Funkce a parametry nf koncového zesilovače

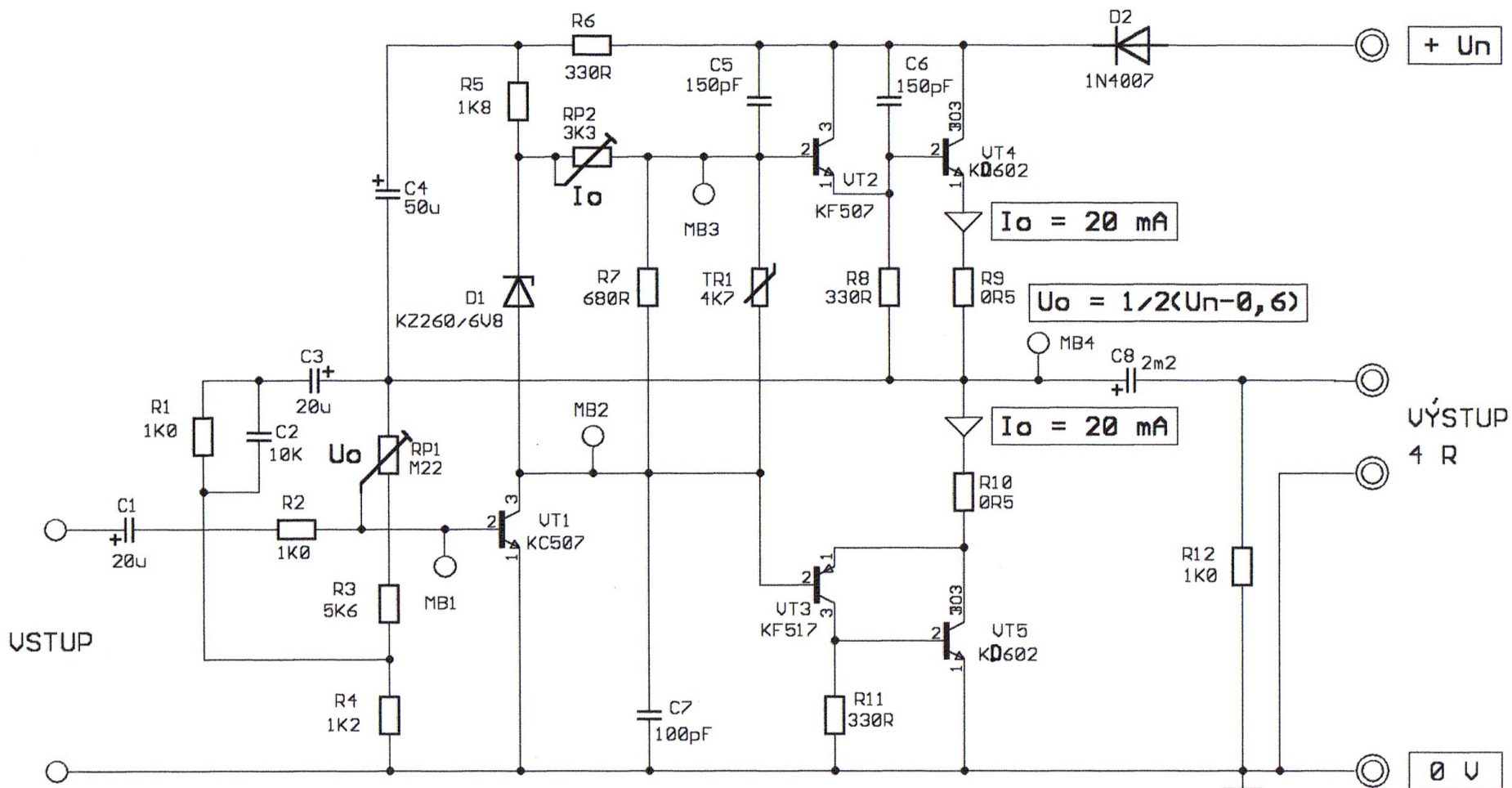
Výrazem koncový zesilovač je označován zesilovač, který při napětovém buzení úrovni řádů set mV odevzdává do příslušné zatěžovací impedance (reproduktorů nebo do rozvodu) požadovaný výstupní výkon při předepsaném zkreslení. Pod pojmem koncový stupeň rozumíme obvykle dvojici nebo čtveřici vlastních výkonových stupňů, které pracují zpravidla ve třídě B nebo AB, novější koncepce používají provoz impulsní. Koncový zesilovač mimo koncový stupeň (nebo stupně) obsahuje budiče a předzesilovací stupně.

Typickým zapojením koncového zesilovače je tzv. kvazikomplementární zapojení na obr.1, ve kterém jsou koncové stupně s tranzistory souhlasné polarity a komplementární dvojice je už ve stupních budících, tj. na nízké výkonové úrovni.



Horní výkonový tranzistor  $T_1$  je zapojení SC a pracuje jako výkonový emitorový sledovač. Druhý tranzistor  $T_2$  je díky souhlasné polaritě v zapojení SE a má úplně jiné vlastnosti. Aby byl koncový stupeň funkční, je nutno báze obou tranzistorů budit v protifázi. Tuto inverzi signálu získáváme použitím komplementární dvojice pro budiče  $T_3$  a  $T_4$ . Horní budič  $T_3$  pracuje opět v zapojení SC, dolní  $T_4$  v zapojení SE. Zavedením stoprocentní záporné napěťové sériové vazby z výstupu do emitoru  $T_4$  se vlastnosti dolní větve SE+SE výrazně změní. Celek pracuje jako bočníkově řízený emitorový sledovač a má vlastnosti „umělého“ PNP výkonového tranzistoru v zapojení SC. Obě báze budičů  $T_3$  a  $T_4$  lze již budit soufázovým signálem, ale aby čtveřice  $T_1$  až  $T_4$  nepracovala ve třídě C, je nutno mezi obě báze zapojit pomocný zdroj předpětí  $U_b$ . Pomocí tohoto zdroje lze nastavit příslušný klidový proud tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$  pro požadovanou třídu AB. K bodu B musíme už přivádět celovlnný signál z předzesilovače  $T_5$  ve třídě A.

# Celkové schéma měřeného nf koncového zesilovače



## **K základním parametrům koncových zesilovačů patří:**

- **trvalý sinusový výkon** ( alespoň 40 W na kanál ) \*
- **kmitočtový rozsah** ( 20Hz až 22 kHz +-1 dB )
- **váhové zkreslení** ( do 0,1 % )
- **odstup signálu od rušivých hluků** ( > 80 dB )
- **výstupní impedance** ( do 0,5  $\Omega$  )
- **rychlost přeběhu** (  $\geq 1$  V/  $\mu$ s )

\* v závorkách jsou uvedeny požadavky na zařízení třídy Hi-Fi