



MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření  
Měření nízkofrekvenčního koncového zesilovače,  
část 3-13-2

# 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\_12



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

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 zásad pro měření v nízkofrekvenční technice.**

**Klíčová slova: vnitřní odpor generátoru, impedanční přizpůsobení, vstupní citlivost, výkonová ztráta**

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

# POUŽITÉ ZDROJE

1. SMETANA, Ctirad a kolektiv. *Praktická elektroakustika*. 1. vydání. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1981. 692 s. DT 534.86 654.92.
2. 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.*



## Zásady pro měření v nízkofrekvenční technice

Při měření nízkofrekvenčních zesilovačů existují odchylky od běžných měřicích postupů nebo podmínek měření, které je nutné respektovat.

Při měření kmitočtové charakteristiky musíme v předepsaném rozsahu kmitočtů zaručit, že vnitřní odpor generátoru nemá přesahovat 10% hodnoty jmenovité impedance, do série s generátorem se zapojí jmenovitá impedance příslušného zdroje. Není-li impedance známa nebo jinak stanovena, platí pro mikrofonní vstup odpor 200  $\Omega$ , pro ostatní vstupy s malou impedancí odpor 500  $\Omega$ , pro vstupy s velkou impedancí odpor 50 k $\Omega$  a pro vstup piezoelektrické přenosky kapacita 2000 pF. Tónové korektory mají být nastaveny na kmitočtově nezávislý průběh a regulátor hlasitosti na jmenovité vybuzení. Je-li vestavěn fyziologický regulátor hlasitosti, neplatí předepsané tolerance kmitočtového průběhu.

Mnoho chybných výsledků je zaviněno nesprávným přizpůsobením jednotlivých částí elektroakustického řetězce. Znalost vnitřních odporů zdrojů a vstupních odporů k sobě spojovaných částí velmi důležitá. I když v převážném počtu případů platí, že vnitřní odpor zdroje signálu má být daleko menší než vstupní odpor následující části, není to vždy nejvhodnější řešení, např. se zřetelem na optimální šumové poměry, vlastnosti kmitočtově závislých obvodů nebo dosažení největšího přenášeného výkonu.

Při zapojení měřicích přístrojů do obvodu, zejména pak osciloskopu, je nutné přezkoušet, zda galvanickým spojením s osciloskopem se nepřenáší spouštěcí impulsy časové základny zpětně do obvodu a zda nejsou měřidly signálů vyhodnocovány. Dále je nutné pomocí osciloskopu kontrolovat měřený signál, zda není rušen síťovým brumem, zkreslením nebo jiným signálem.

U předzesilovačů je často v základních parametrech udávána vstupní citlivost, což je minimální vstupní napětí signálu pro dosažení jmenovitého vybuzení. Méně často se pak uvádí velmi důležitý údaj, kterým je maximální napětí vstupního signálu. Při jeho překročení by byl již v předzesilovači signál omezen a tím i zkreslen. Tento údaj můžeme stanovit měřením, které nebude ani vyžadovat měřič zkreslení, a to závislosti výstupního napětí zesilovače na vstupním napětí  $u_2 = (f)u_1$ . Vychází se při tom ze skutečnosti, že pokud není v zesilovači signál zkreslen v důsledku omezení amplitudy, je závislost mezi vstupním a výstupním napětím lineární. Jakmile však začne zesilovač přiváděný signál omezovat, přestane být tato závislost lineární a výstupní napětí se přestává zvětšovat, i když vstupní signál zvětšujeme rovnoměrně. Měření se provádí při jednom kmitočtu, obvykle 1000 Hz. V případě korekčního zesilovače bude nutné provést měření alespoň při dvou kmitočtech zvolených s ohledem na průběh frekvenční charakteristiky.

Pro měření nf koncových zesilovačů platí stejné obecné zásady. Nutné je mít na paměti, že všechny proudy a napětí jsou střídavé (většinou sinusového průběhu. Ve všech vztazích proto budou označovány malými písmeny, na rozdíl od stejnosměrných proudů a napětí, značených písmeny velkými. Pokud není uvedeno jinak, měří se základní parametry zesilovače ( $R_{vst}$ ,  $R_{výst}$  aj.) při referenčním kmitočtu 1 kHz a čtvrtinovém výstupním výkonu. Při měření maximálního výkonu je nutné respektovat výkonovou ztrátu na zatěžovacím rezistoru a dodržovat zásady bezpečnosti.

