



MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

Měření nízkofrekvenčního koncového zesilovače, část 3-13-4

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_14



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 měření základních parametrů nízkofrekvenčního koncového zesilovače.

Klíčová slova: výstupní výkon trvalý, šířka pásma, výkonová šířka pásma, nastavení pracovního bodu

*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.

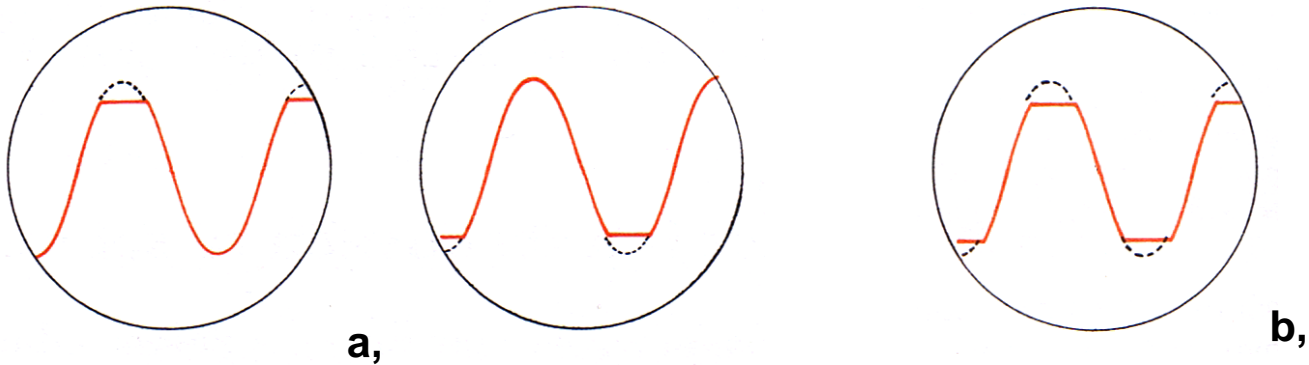
*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Vít Krňávek
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*

Měření výstupního výkonu

U koncových zesilovačů se obvykle udávají dvě hodnoty výstupního výkonu, výstupní výkon trvalý (sinusový) a výstupní výkon hudební.

Hudební výkon je výstupní výkon, který je zesilovač schopen dodat do předepsané zátěže za předpokladu, že je napájen z naprosto tvrdého zdroje. Z konstrukčních důvodů nelze u žádného koncového zesilovače zajistit, aby se při maximálním výkonu vlivem vnitřního odporu napájecího zdroje nezmenšovalo napájecí napětí. Přesto však velké filtrační kondenzátory v napájení jsou schopny spolehlivě překrýt krátkodobou zvětšenou spotřebu při výkonových špičkách.

Pro naše měření budeme dále uvažovat maximální výstupní výkon sinusový, který lze poměrně jednoduše změřit a reprodukovat. Principem měření je zjištění výstupního napětí na zatěžovacím rezistoru, při němž se již zkreslení výstupního signálu zvětší nad hodnotu, udanou v technických parametrech zesilovače. Zvětšení zkreslení můžeme zjistit buď měřičem zkreslení nebo osciloskopem, popřípadě můžeme použít metodu průběhu výstupního napětí na napětí vstupním. Napětí výstupního signálu z tónového generátoru o kmitočtu 1000 Hz zvětšujeme tak dlouho, až se začne ve výstupním signálu objevovat zkreslení, většinou v podobě omezení amplitudy výstupního signálu a to symetricky nebo nesymetricky.



Obr.4 Zkreslení průběhu výstupního napětí zesilovače
a, nesymetrické zkreslení vinou nesprávně nastaveného pracovního bodu
b, souměrná limitace při velkém vstupním signálu nebo nízkém U_N

Protože se zkreslení objevuje velmi náhle, můžeme tento okamžik poměrně přesně určit, popřípadě o něco snížíme vstupní napětí z generátoru. Maximální výstupní výkon měřeného zesilovače pak vypočítáme podle vztahu

$$P_{\max} = \frac{u_2^2}{R_Z} \quad [\text{W, V, } \Omega]$$

Stanovení šířky pásma

Při stanovení přenášené šířky pásma se vychází z frekvenční charakteristiky napěťového zesílení zesilovače, změřené při čtvrtinovém výstupním kmitočtu. Pro pokles -3 dB (u třídy hi-fi je to +-1 dB) se z naměřené charakteristiky určí dolní přenášený kmitočet f_d a horní přenášený kmitočet f_h . Rozdíl f_h a f_d pak představuje šířku přenášeného pásma Δf .

V případě podezření, že zesilovač v důsledku nějaké závady není schopen maximálního výkonu v celém požadovaném kmitočtovém pásmu, provádí se kontrola výkonové šířky pásma, tj. měření maximálního výstupního výkonu v celém akustickém pásmu.

Měření fázové frekvenční charakteristiky

Měření frekvenční charakteristiky fázového posunu výstupního napětí proti vstupnímu signálu $\varphi = f(f)$ provádíme za stejných podmínek jako měření frekvenční charakteristiky A_u .

Měření fázového posuvu mezi dvěma periodicky proměnnými signály můžeme provádět některou z měřících metod, v našem případě sledováním obou signálů na společné časové základně, nebo pomocí tzv. Lissajousova obrazce. Obě metody byly podrobně rozebrány v úloze 3-12.

Nastavení pracovního bodu zesilovače

Trimrem RP1 nastavíme napětí U_0 a potom trimrem RP2 proud I_0 . Postup několikrát opakujeme, protože nastavení se vzájemně ovlivňují.

