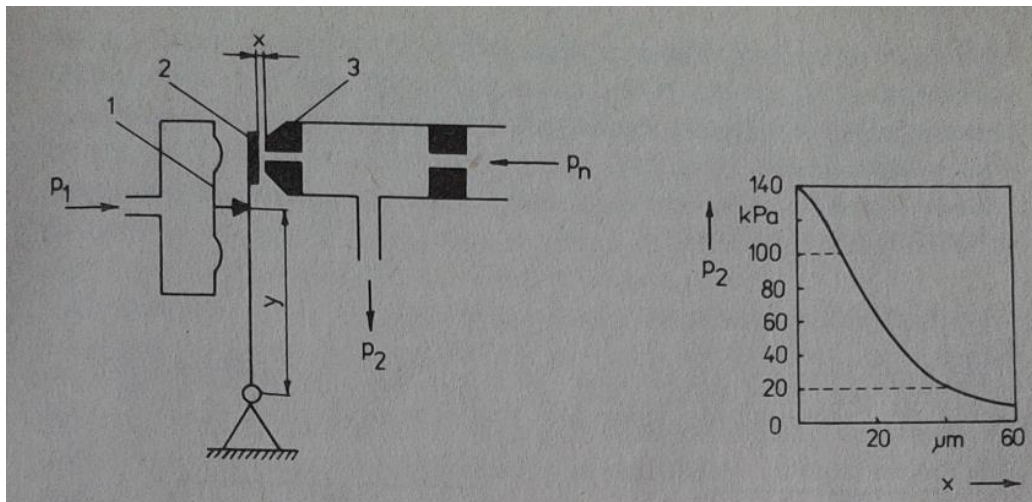


Zosilňovače

Zosilňovač transformuje vstupný signál na výstupný s rovnakým charakterom, ale väčšou využiteľnou energiou. Rozdelenie :

- a) Z hľadiska priebehu signálu v čase :
Spojité / nespojité
- b) Podľa funkcie v obvode :
Operačné / výkonové / oddeľovače
- c) Podľa fyz. veličín
Pneumatické / hydraulické / elektrické
- d) Podľa statických charakteristík
lineárne / nelineárne
- e) Podľa dynamických charakteristík
NF / VF / širokopásmové

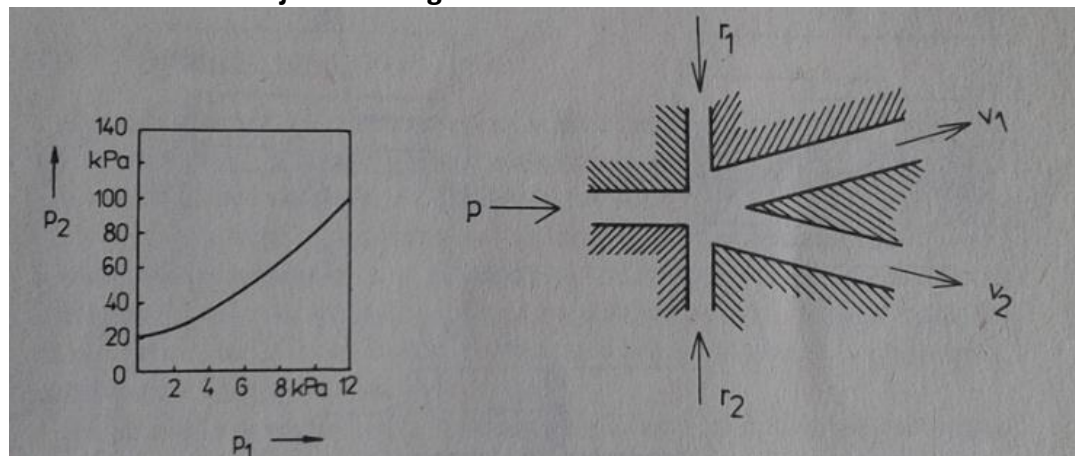
PNEUMATICKÉ ZOSILŇOVAČE



- + Používajú sa vo výbušnom prostredí
- + Nenáročné na údržbu
- + Znesú veľké preťaženia
- + Relatívne malé rozmery
- Potrebujú ďalší zdroj energie (tlaku, napr. kompresor)

Pneum. zdroj – ladička / dýza

Základná zostava fluidikového log. Člena



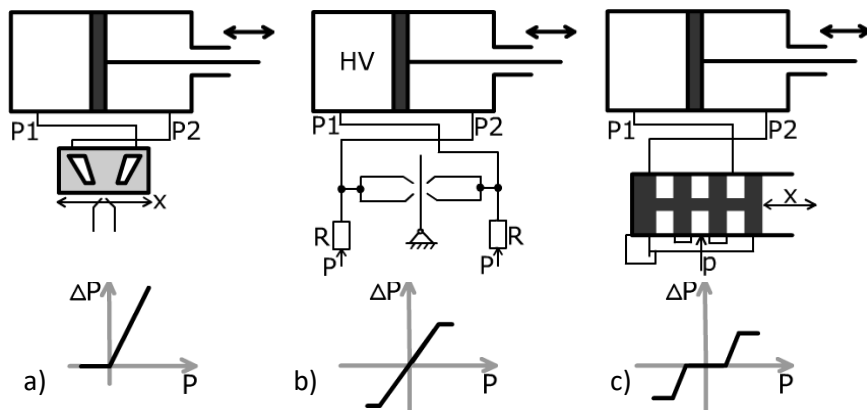
P napájací signál, r_1 , r_2 - riadiaci sig., v_1 , v_2 - výstupný signál

HYDRAULICKÉ ZOSILŇOVAČE

- + Vysoká spoľahlivosť
- + Nízke nároky na údržbu
- + Znesú veľké preťaženia
- + Používajú sa vo výbušnom prostredí
- + Relatívne malé rozmery

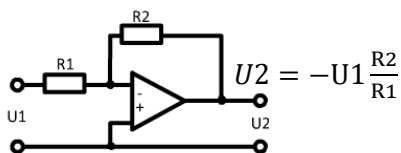
Delíme :

- H.Z. s výkyvnou dýzou
- H.Z. s dvoma riadiacimi dýzami
- H.Z. s posúvačkou

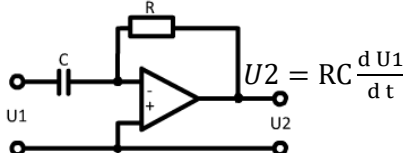


ELEKTRICKÉ ZOSILŇOVAČE

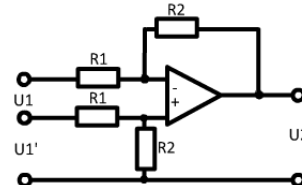
Invertujúci zosilňovač



Derivačný zosilňovač

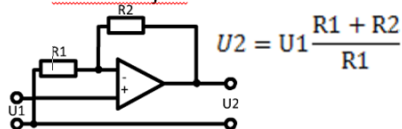


Diferenčný zosilňovač

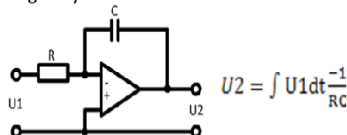


$$U_2 = (U_1 - U_1') \frac{R_2}{R_1}$$

Neinvertujúci zosilňovač



Integračný zosilňovač



HLAVNÉ TECHNICKÉ VLASTNOSTI ZOSILŇOVAČOV

Zosilňovač je charakterizovaný svojimi technickými vlastnosťami, ktoré ho predurčujú na konkrétne použitie. Sú to tieto vlastnosti:

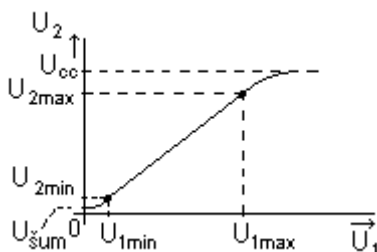
1. Zosilnenie A je definované ako pomer výstupnej veličiny k zodpovedajúcej vstupnej veličine. Poznáme tri základné zosilnenia:

- napäťové
- prúdové
- výkonové

Zosilnenie vyjadrené v dB označujeme ako **zisk** zosilňovača.

2. Dynamický rozsah D je daný pomerom najväčšieho k najmenšiemu signálu na vstupe zosilňovača, ktorý je zosilňovač schopný preniesť pri definovanom výstupnom výkone a skreslení.

3. Amplitúdová charakteristika je grafické znázornenie závislosti amplitúdy výstupného napätia U_2 od amplitúdy U_1 vstupného signálu pre určitú konštantnú frekvenciu vstupného signálu.



Ako z obrázku vidno, výstupné napätie U_2 má vždy určitú počiatočnú hodnotu rovnú šumovému napätiu U_{sum} , aj keď na vstupe nie je žiadne napätie U_1 . Je spôsobené šumovými vlastnosťami obvodových prvkov, t.j. taktívnych a pasívnych súčiastok. Od napätia U_{1min} po napätie U_{1max} je charakteristika lineárna. Nad úrovňou U_{1max} sa charakteristika zakrivuje vplyvom konečného napájacieho napätia U_{cc} . Rozkmit výstupného napätia U_2 nemôže byť väčší než napätie U_{cc} .

4. Vstupná impedancia Z_{vst} je daná pomerom napätia U_1 medzi vstupnými svorkami zosilňovača a prúdom I_1 vtekajúcim do vstupných svoriek zosilňovača. Vo všeobecnosti je vstupná impedancia komplexné číslo, teda má svoju reálnu a imaginárnu časť, vplyvom prítomnosti reaktančných prvkov vo vstupnom obvode. Vstupná impedancia nezávisí od veľkosti budiaceho signálu, ale závisí od jeho frekvencie.

5. Výstupná impedancia $Z_{výst}$ je daná pomerom napätia U_2 medzi výstupnými svorkami zosilňovača pri odpojenej záťaži a výstupného prúdu I_2 , ktorý je výstupný obvod zosilňovača schopný dodať pri skratovaných výstupných svorkách. Podobne ako vstupná impedancia, aj výstupná impedancia je vo všeobecnosti komplexné číslo, teda má svoju reálnu a imaginárnu časť a taktiež nezávisí od veľkosti výstupného signálu, ale od jeho frekvencie.

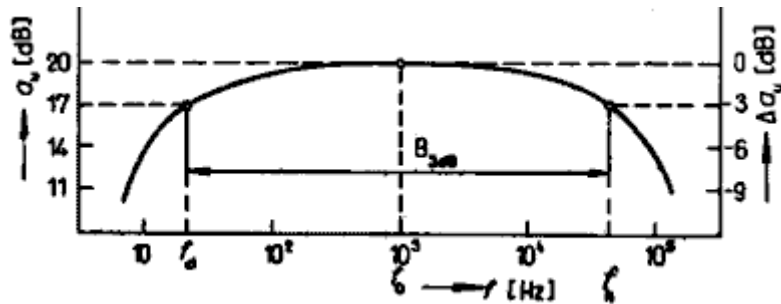
6. Výstupný výkon P_{2ef} sa udáva ako maximálny výkon na výstupných svorkách zosilňovača pri definovanom skreslení, frekvencii, tvare signálu a záťaži.

7. Účinnosť η je pomer výstupného efektívneho výkonu P_{2ef} na výstupných svorkách zosilňovača k jednosmernému príkonu P_0 zosilňovača odoberaného z napájacieho zdroja U_{cc} .

8. Citlivosť sa udáva veľkosťou menovitého napätia na vstupe zosilňovača, ktorým na výstupe dosiahneme požadovaný výkon (poprípade veľkosť výstupného napätia

pre predzosilňovacie stupne) pre určité skreslenie, záťaž, frekvenciu a tvar vstupného signálu.

9. Pásmo priepustnosti B_p (šírka prenášaného frekvenčného pásma) je pásmo frekvencií vstupných signálov, pri ktorých je zosilnenie zosilňovača v daných technických podmienkach.



Ohraničené je hornou medznou frekvenciou f_n a dolnou medznou frekvenciou f_d . Medzné frekvencie sú frekvencie, pri ktorých dochádza k poklesu zosilnenia o 3dB voči referenčnej frekvencii f_{ref} .

10. Vlastné hlukové napätie je určité malé napätie, ktoré je na výstupných svorkách zosilňovača aj keď na vstup neprivádzame žiadny signál. Vytvára nežiadúci hluk v pozadí užitočného signálu. Toto napätie je spôsobené zdrojmi hluku samotných súčiastok a zosilňovacích prvkov. Skladá sa z tepelného šumu odporov, šumu zosilňovacích prvkov, sieťového brumu z napájacieho zdroja alebo indukovaného napätia z blízkych zdrojov sieťového napätia.

Skreslenie rozoznávame ako :

Nelineárne - tvarové (harmonické) intermodulačné

Lineárne - frekvenčné, fázové

Tvarové (harmonické) skreslenie, je spôsobené nelineárnou VA charakteristikou zosilňovacích alebo magnetických prvkov.

Intermodulačné skreslenie, vzniká v zosilňovači pôsobením aspoň dvoch signálov s rôznymi frekvenciami na jeho vstupe.

Frekvenčné skreslenie je spôsobené závislosťou zosilnenia A_u od frekvencie f_f vstupného signálu.

Fázové skreslenie je definované ako fázový posun medzi fázou výstupného a vstupného signálu.

ZOSILŇOVAČE - PRACOVNÉ TRIEDY

Všetky vlastnosti závisia od konštrukcie samotného zosilňovača. Niektoré vlastnosti zosilňovačov závisia totiž od toho, v ktorom mieste prevodovej charakteristiky zosilňovacieho prvku je umiestnený kľudový pracovný bod P_0 . Podľa jeho polohy zaraďujeme zosilňovače do tzv. "*pracovných tried*". Hlavným hľadiskom pre toto delenie je doba, čas, počas ktorého tečie prúd kolektorom tranzistora (anódou elektrónky) vzhľadom na periódu vstupného zosilňovaného signálu. Podľa toho rozlišujeme 3 pracovné triedy zosilňovačov:

Zosilňovače pracujúce v triede A

Zosilňovače pracujúce v triede B

Zosilňovače pracujúce v triede C

Trieda A - je definovaná umiestnením kľudového pracovného bodu P_0 v strede lineárnej časti prevodovej charakteristiky a uhol otvorenia $2\alpha_0 = T = 360^\circ$, takže prúd tečie kolektorom tranzistora (anódou elektrónky) počas celej periódy vstupného signálu.

Vlastnosti :

Zosilnenie : najväčšie

Skreslenie : najmenšie

Uhol otvorenia : $2\alpha_0 = T = 360^\circ$

Účinnosť : malá (pre sínusový signál max. 25 %)

Použitie : nízkofrekvenčné zosilňovače a vysokofrekvenčné predzosilňovacie stupne.

Trieda B - je definovaná umiestnením kľudového pracovného bodu P_0 do miesta zániku kolektorového prúdu, takže uhol otvorenia $2\alpha_0 = T/2 = 180^\circ$ a kolektorom tranzistora (anódou elektrónky) tečie prúd počas celej polperiódy vstupného signálu.

Vlastnosti :

Zosilnenie : stredné

Skreslenie : veľké

Uhol otvorenia : $2\alpha_0 = T = 180^\circ$

Účinnosť : najväčšia (teoreticky 50 %)

Použitie : v koncových výkonových stupňoch NF zosilňovačov.

Trieda C - je definovaná umiestnením klúdového pracovného bodu P_o za miesto zániku kolektorového prúdu, takže kolektorom tranzistora (anódou elektrónky) tečie prúd v kratšom čase ako je polperióda vstupného signálu a uhol otvorenia $2\alpha_o < T/2 = 180^\circ$.

Vlastnosti :

Zosilnenie : najmenšie

Skreslenie : najväčšie

Uhol otvorenia : $2\alpha_o < T/2 = 180^\circ$

Účinnosť : stredná

Použitie : vysokofrekvenčné zmiešavače, násobiče kmitočtu a koncové stupne vf vysieláčov.