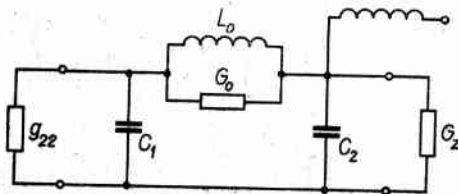


Oproti přijímačovým obvodům se u vysílačových přece jen klade jistý (a se zvyšujícím se výkonem podstatnější) důraz na dobrou účinnost obvodu, čímž se zmenší činitel jakosti zatíženého obvodu a zhorší jeho filtrační schopnosti.

Ve vysílačových obvodech zpracováváme zpočátku také signál na malé úrovni a tam bude namísto použití a návrh obvodů podle čl. 26. Avšak v konečných stupních a ve stupních před nimi musíme velmi pečlivě dbát dobré účinnosti tím spíše, že získání většího výkonu u tranzistorových



Obr. 289.

Použití: Používá se pro jednoduché výkonové zesilovače, kde nezáleží na filtračních vlastnostech. Nehodí se pro násobiče pro malé potlačení základního kmitočtu. Proměnným kondenzátorem C_2 lze dosáhnout různé transformace.

Zadané hodnoty: R_L , g_{22} , G_z , Q_0 , f_0 , B_3 a ω_0

Postup výpočtu:

$$Q_L = \frac{f_0}{B_3} \quad p^2 = R_L G_z$$

$$C_1 = \frac{Q_L}{\omega_0} \cdot \frac{G_z + p^2 g_{22}}{p(1+p)} \quad G_0 = \frac{1}{\omega_0 L_0 Q_0}$$

$$C_2 = p C_1$$

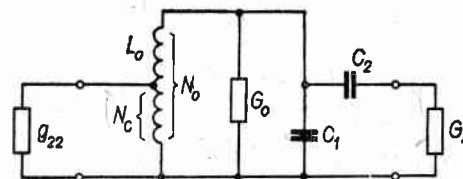
$$L_0 = \frac{1+p}{\omega_0^2 p C_1}$$

$$\eta_0 = \frac{G_z}{G_z + G_0(1+p)^2}$$

Poznámka: Ve srovnání s normálním paralelním, rezonančním obvodem potlačuje členek π lépe kmitočty nad f_0 a hůře kmitočty pod f_0 . Q_L je nutno volit nízké (3 až 10).

zesilovačů je spojeno s potížemi i ekonomickými náklady, protože speciální typy tranzistorů jsou dost drahé.

Podobně jako v čl. 26 navrhneme výstupní obvody ve formě tabulek. Protože použití obvodů je značně omezeno na násobiče a výkonové zesilovače, můžeme zjednodušit symboly používané při návrhu. V obr. 289 až 291 budou mít použité symboly následující význam:



Obr. 290.

Použití: Používá se pro výkonové zesilovače i násobiče, kde se má dosáhnout lepší filtrace nežádoucích složek. Proměnnou hodnotou C_2 je možné měnit transformační poměr.

Zadané hodnoty: R_L , g_{22} , G_z , Q_0 , f_0 , ω_0 a B_3

Postup výpočtu:

$$Q_L = \frac{f_0}{B_3} \quad q = \frac{N_0}{N_0}$$

$$C_1 = q \frac{Q_L(p^2 g_{22} + G_z) - G_z \sqrt{p^2 - q^2}}{p^2 \omega_0} \quad p^2 = R_L G_z$$

$$C_2 = \frac{q G_z}{\omega_0 \sqrt{p^2 - q^2}}$$

$$L_0 = \frac{p^2}{\omega_0^2 Q_L(p^2 g_{22} + G_z)} \quad G_0 = \frac{1}{\omega_0 L_0 Q_0}$$

$$\eta_0 = \frac{q^2 G_z}{p^2 G_0 + q^2 G_z}$$

Poznámka: Odbočku N_c je třeba volit pokud možno blízko hodnotě N_0 , q má být tedy blízko jedné a je třeba je zvolit jako kompromis mezi filtračními účinky vyjádřenými hodnotou Q_L a účinností obvodu η_0 .

g_{22} vodivost zdroje signálu, v našem případě výstupní vodivost tranzistoru g_{22a} nebo g_{22b} podle zapojení zesilovače. Hodnota g_{22} musí být stanovena pro proud I_{Cs}

G_z vodivost zátěže za obvodem

R_z hodnota odporu zátěže, která byla určena při výpočtu zesilovače nebo násobiče a na kterou je třeba přetransformovat vodivost G_z .

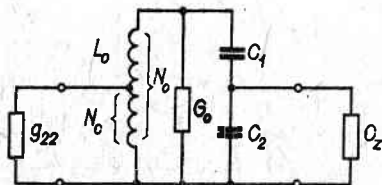
Q_0 činitel jakosti nezatíženého obvodu,

B_3 šíře pásma pro pokles výstupního výkonu o 3 dB,

Q_z činitel jakosti zatíženého obvodu,

η_0 účinnost obvodu (poměr výkonu vstupujícího do zátěže G_z , k výkonu vstupujícímu do obvodu).

Případné reaktanční složky výstupní admitance nebo zátěže není třeba uvažovat, neboť mohou být zahrnuty do prvků tvořících rezonanční obvod.



Obr. 291.

Použití: Používá se pro vf zesilovače a násobiče, kde se kladou požadavky na dobrou filtraci a kde je zátěž G_z neproměnná.

Zadané hodnoty: R_L , g_{22} , G_z , Q_0 , f_0 , ω_0 a B_3

Postup výpočtu:

$$Q_L = \frac{f_0}{B_3} \quad p^2 = R_L G_z$$

$$C_1 = \frac{Q_L}{\omega_0} \cdot \frac{q^2(p^2 g_{22} + G_z)}{p(p - q)} \quad q = \frac{N_0}{N_1}$$

$$G_0 = \frac{1}{\omega_0 L_0 Q_0}$$

$$C_2 = C_1 \frac{p - q}{q}$$

$$L_0 = \frac{1}{\omega_0^2 C_1} \cdot \frac{p}{p - q}$$

$$\eta_0 = \frac{q^2 G_z}{p^2 G_0 + q^2 G_z}$$

Poznámka: Odbočku N_0 je třeba volit stejně jako v předchozím případě.

Příklad 31. K zesilovači podle příkladu 28 máme navrhnout výstupní obvod pro kmitočet $f_1 = 3,7$ MHz ($\omega_1 = 23,25 \cdot 10^6$) ve všech třech variantách podle obr. 289 až 291.

Řešení: Hodnoty potřebné pro návrh:

$$R_z = 265 \, \Omega$$

$$g_{22} = 0,216 \, \text{mS} \quad \text{pro } I_{cs} = 10 \, \text{mA}$$

$$G_z = 14,3 \, \text{mS} \quad (R_z = 70 \, \Omega, \text{ koaxiální kabel})$$

$$B_3 = 0,4 \, \text{MHz}$$

a) Obvod podle obr. 289

$$Q_z = \frac{3,7}{0,4} = 9,25$$

$$p^2 = 265 \cdot 14,3 \cdot 10^{-3} = 3,79$$

$$p = 1,945$$

$$C_1 = \frac{9,25}{23,25 \cdot 10^6} \cdot \frac{14,3 \cdot 10^{-3} + 3,79 \cdot 0,216 \cdot 10^{-3}}{1,945(1 + 1,945)} = 1,05 \cdot 10^{-9} = 1 \, 050 \, \text{pF}$$

$$C_2 = 1,945 \cdot 1,05 \cdot 10^{-9} = 2,04 \cdot 10^{-9} = 2 \, 040 \, \text{pF}$$

$$L_0 = \frac{1 + 1,945}{586 \cdot 10^{12} \cdot 1,945 \cdot 1,05 \cdot 10^{-9}} = 2,46 \cdot 10^{-6} = 2,46 \, \mu\text{H}$$

Při realizaci je zjištěn činitel jakosti $Q_0 = 90$

$$G_0 = \frac{1}{23,25 \cdot 10^6 \cdot 2,46 \cdot 10^{-6} \cdot 90} = 0,195 \cdot 10^{-3} = 0,195 \, \text{mS}$$

$$\eta_0 = \frac{14,3 \cdot 10^{-3}}{14,3 \cdot 10^{-3} + 8,65 \cdot 0,195 \cdot 10^{-3}} = 0,894 = 89,4 \, \%$$

Ze získaných dat je zřejmé, že kapacity C_1 a C_2 vyšly výpočtem nepříhodně, zvláště kdyby zesilovač měl být laděn. Při volbě menší hodnoty Q_z by tyto kapacity vyšly menší.

b) Podobným způsobem vypočítáme hodnoty prvků dalších dvou obvodů podle obr. 290 a 291. Výsledky jsou přehledně sestaveny pro srovnání v tab. 45. Z tabulky je zřejmé, že dvě další zapojení podle obr. 290 a 291 vycházejí příznivěji.

Tab. 45

Obvod podle obr.	302	303	304
Pomocná hodnota p	1,945	1,945	1,945
Pomocná hodnota q	—	0,5	0,5
Činitel jakosti Q_L	9,25	9,25	9,25
Kapacita C_1 [pF]	1 050	245	1 550
Kapacita C_2 [pF]	2 040	163	536
Indukčnost L_0 [μH]	2,46	4,66	4,66
Činitel jakosti Q_0	90	130	130
Ztrátová vodivost G_0	0,195	0,071	0,071
Účinnost η_0 [%]	89,4	93	93

42. Některé praktické problémy konstrukce výkonových zesilovačů a násobičů

I když řada problémů použití tranzistorů ve výkonových stupních je stejná jako u elektronek, přece jen se vyskytují určité zvláštnosti, na které bude užitečné poukázat.