

ФРЕКВЕНЦИЈСКА КАРАКТЕРИСТИКА ПОЈАЧАВАЧА СА ЗАЈЕДНИЧКИМ ЕМИТОРОМ

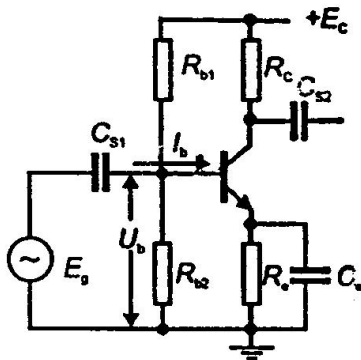
Појачавачи за појачање наизменичних сигнала, треба да подједнако појачавају сигнале свих учесталости, али у пракси то није оствариво. Основни разлог томе је постојање кондензатора за спрегу C_{s1} и C_{s2} , емиторског кондензатора C_e (уколико га има) и паразитних капацитивности самог транзистора. Паразитне капацитивности јављају се на улазном и излазном PN споју транзистора, односно између појединих прикључака транзистора и масе.

Нека је основно појачавачко коло приказано на слици 3.25. Сва три учртана кондензатора су тако одабрана да на средњим учесталостима (на пример 1 kHz) не утичу на рад појачавача јер им је отпорност за наизменичан сигнал занемариво мала. Ово поготово важи за високе учесталости. Ако појачавач ради на ниским учесталостима (на пример испод 100 Hz), реактанса ових кондензатора може знатно да порасте и да смањи протицање струје базе транзистора, а тиме и појачање појачавача.

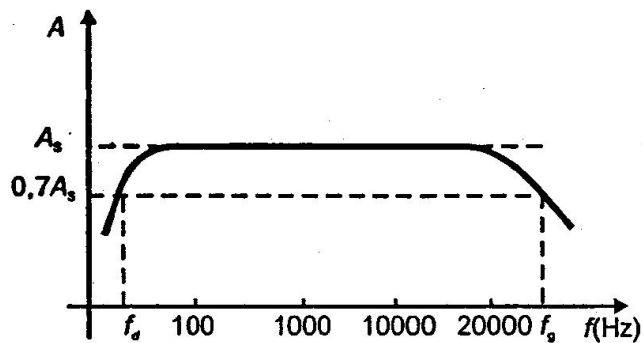
На високим учесталостима, појачање појачавача се смањује због паразитних капацитивности PN споја, преко којих се наизменична струја, једним својим делом, одводи на масу.

На слици 3.26 приказана је зависност појачања од учесталости. Усвојена је логаритамска подела учесталости да би се на истом дијаграму показао читав опсег учесталости. Зависност појачања од учесталости представљена графичким путем назива се фреквенцијска карактеристика појачавача.

Посматрајући фреквенцијску карактеристику појачавача уочава се да појачање појачавача A у највећем делу фреквенцијског опсега не одступа приметно од средње вредности појачања A_s . Смањење појачања је видно тек на најнижим и највишим учесталостима, али је тешко одредити са већом прецизношћу када се то дешава. Због тога је конвенционално прихва-



Сл. 3.25. – Појачавач са заједничким емитором



Сл. 3.26. – Фреквенцијска карактеристика појачавача

ћено да се граничне учесталости појачавача, доња f_d и горња f_g , дефинишу у тачкама у којима је појачање опало 2 пута. Ово се односи на појачање напона или струје, док је појачање снаге на граничним учесталостима опало тачно за 2 пута. То значи да појачање појачавача на граничним учесталостима износи:

$$A = \frac{A_s}{\sqrt{2}} \cong 0,7 A_s$$

Доња гранична учесталост може се одредити и рачунским путем. На ниским учесталостима побудни напон E_g се не преноси директно на базу транзистора, већ посредством разделника напона X_{ck} , R_u . Побудна струја базе I_b биће:

$$I_b = \frac{E_g}{\sqrt{R_u^2 + X_{ck}^2}}$$

где је Z_u укупна отпорност улазног разделника напона (импеданса), X_{ck} укупна реактивна отпорност еквивалентног кондензатора на улазу (реактанса) и $R_u = b_{11e}$ улазна отпорност између базе и емитора. Побудни напон базе U_b биће:

$$U_b = R_u I_b = \frac{R_u E_g}{\sqrt{R_u^2 + X_{ck}^2}}$$

Ако се бројилац и именилац у изразу $I_b = \frac{E_g}{Z_u}$ подели са R_u добија се:

$$U_b = \frac{E_g}{\sqrt{1 + \left(\frac{X_{ck}}{R_u}\right)^2}}$$

Одавде је очигледно да ће напон базе, а тиме и појачање бити умањено за $\sqrt{2}$, уколико је $\frac{X_{ck}}{R_u} = 1$, односно када је:

$$X_{ck} = R_u = b_{11e}$$

Замењујући $X_{ck} = \frac{1}{\omega_d C_{ck}}$ у горњи израз, добија се:

$$\omega_d = \frac{1}{b_{11e} C_{ck}}$$

односно:

$$f_d = \frac{1}{2\pi b_{1e} C_{ck}}$$

У овом изразу C_{ck} представља заједнички утицај капацитивности кондензатора C_{s1} и C_{cs} с тим што они делују у различитим струјним колима. Утицај капацитивности C_e у излазном колу може се пренети у коло базе, као да у њему делује капацитивност $\frac{C_e}{b_{1e}}$, која је онолико пута мања колико

је пута мања струја базе од струје емитора (или колектора, јер је $I_e = I_c$). Пошто су ове капацитивности везане на ред, биће:

$$\frac{1}{C_{ck}} = \frac{1}{C_{s1}} + \frac{b_{21e}}{C_e}$$

На горњу граничну учесталост највише утичу паразитне капацитивности између базе и емитора C_{be} и базе и колектора C_{bc} . Мада су ове капацитивности изузетно мале (испод 100 pF) оне на високим учесталостима почињу да одводе део струје, пошто им се реактанса, која је обрнуто сразмерна учесталости, довољно смањила.

Област од доње граничне учесталости f_d до горње граничне учесталости f_g може се користити за нормално појачање напона и назива се пропусни опсег појачавача. Он је утолико шири уколико се употребе квалитетнији транзистори са што мањим паразитним капацитивностима.