

3-Маъруза

Кучайтиргич параметрлари

(коерсаткичлари).

Режа:

1. Кучайтиргичнинг кучланиш, ток, ўзвват бөейича кучайтириш коэффицентлари, ФИК.
2. Кучайтиргичнинг амплитуда частота характеристикаси(А.Ч.Х.) ва фаза частота характеристикаси(Ф.Ч.Х.). Паст ва юўори частотоларда кучайтиргичнинг частота ва фаза бөейича бузулиш коэффицентлари.
3. Кучайтиргичнинг амплитуда характеристикаси. Кучайтиргичларда ночизишли бузулишлар ва уларни бақолаш.

Кучайтириш жараёнларини характерловчи каскаднинг асосий параметрларига кучайтириш коэффиценти, чизикли ва ночизишли бузулишлар, ФИКлар киради. Кучайтириш жараёнини аниўлайдиган миўдорий характеристикалар сифатида эса мос равишда кучайтириш коэффицентлари ишлатилади.

Каскаднинг кучланиш бөейича кучайтириш коэффиценти деб, чикишдаги турўунлашган кучланишнинг кийматини кириш кучланиши ўиймати нисбатига айтилади.

$$K_U = U_{\text{ВЫХ}} / U_{\text{ВХ}}$$

Ток бөейича кучайтириш коэффиценти деб, чиўишдаги ток ўийматининг кириш токи ўиймати нисбатига айтилади.

$$K_I = I_{\text{ВЫХ}} / I_{\text{ВХ}}$$

Ўзвват бөейича кучайтириш коэффиценти деб, кучайтиргич юкламасида ажраладиган актив кувватнинг кириш сигнал манбаи берадиган актив куввати нисбатига айтилади.

$$K_P = P_{\text{ЧЫХ}} / P_{\text{ВХ}}$$

Мана шу коерилган кучайтириш каскадларининг барча кучайтириш коэффицентлари нафаўат кучайтириш элементининг параметрларига, балки каскаднинг кириш ва коепроў чиўиш занжирларига кам боўлий бөелади.Шунинг учун кучайтириш коэффицентларини бақолаш юклама тоифаси олдиндан берилган ёки танлангандагина ва кириш занжирининг ишлаш режими маўлум бөелгандагина амалга оширилади.

Кучайтириш коэффицентини логарифмик бирликларда - непер, децибелларда ифодалаш анча кулайдир. Кучайтириш коэффицентларининг абсолют ўийматларидан непер ва децибелларга ва улардан абсолют ўийматларга ўуйидаги

ифодалар орўали оетилади:

$$\begin{aligned} K_{p(\text{дб})} &= 10 \lg K_p & K_{и,и(\text{дб})} &= 20 \lg K_{и,и} \\ K_{p(\text{неп})} &= 0,5 \ln K_p & K_{и,и(\text{неп})} &= \ln K_{и,и} \\ K_p &= 10^{K_{p(\text{дб})}/10} = e^{0,5 K_{p(\text{неп})}} & K_{и,и} &= 10^{K_{и,и(\text{дб})}/20} = e \end{aligned}$$

Кучайтириш коэффициентларининг непер ва децибел бирликлари орасида куйидаги боўликлик мавжуддир:

$$K_{(\text{дб})} \approx 8,7 K_{(\text{неп})}, \quad K_{(\text{неп})} = 0.115 K_{(\text{дб})}$$

Кучайтиргичнинг ФИКи деганда, юкламадаги чикиш сигналининг кувватини, кучайтиргич истеъмол ўилаётган таъминлаш манбалари ўувватларининг йигиндисига нисбати тушунилади.

$$\eta = P_{\text{ввых}} / \Sigma P_{\text{пит}}$$

Катта кувватли чикиш каскадларида ФИК асосий курсаткичлардан бири бoелиб кисобланади, чунки у кучайтиргичнинг тежамкорлигини ва кучайтиргичларда коелланиладиган ночизишли бошкарувчи элементларнинг иссишлик режимини анишлаб беради.

Кучайтиргичнинг кучайтирш коэффициентини умумий холда комплекс катталики бoелиб, у ўуйидагига тенг:

$$\dot{K} = K e^{j\varphi}$$

бу ерда, K -модул; φ -аргумент, $U_{\text{ввых}}$ ва $U_{\text{вх}}$ орасидаги фаза силжишини коерсатади.

Кучайтириш коэффициентининг модули билан частота орасидаги боўланиш, амплитуда-частота характеристикасини (АЧХ) анишлаб беради (3.1.расм)

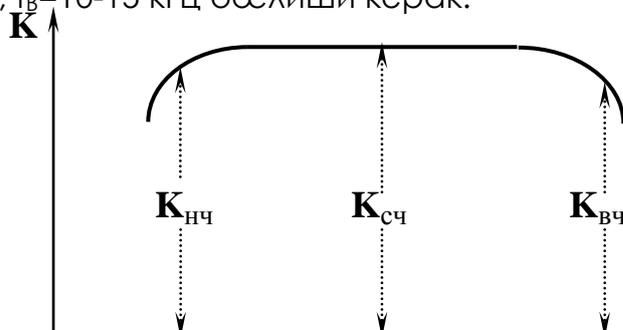
$$K = F_1(f)$$

Аргументнинг частота билан богликлиги эса, фаза-частота характеристикасини (ФЧХ) анишлаб беради

$$\varphi = F_2(f)$$

Частота камда фаза бузилишлари чизишли бузилишларга киради, чунки улар кучайтиргич схемасидаги чизишли элементлар кисобига мавжуд бoелади. Гармоник сигналлар кучайтиргичининг ишчи диапозони деб, f_H паст частота билан f_B юкори частота оралиўидаги диапозонга айтилади. Мана шу часчастоталар оралиўида кучайтиргичнинг модул ва баъзи холларда фаза бoейича кучайтириш коэффициентлари рухсат этилган ўийматлардан четга чишиши мумукин эмас.

Масалан: Нутў камда мусишани юкори сифатли тасвирлаш учун $f_H=30-50$ Гц, $f_B=10-15$ кГц бoелиши керак.



Кириш сигнали жуда кам мураккаб шаклга эга бөлгәндә, чизикли бузилишлар катта ақамиятга эга бөләди. Мураккаб кириш сигнали гармоникаларининг бир хилда кучайтира олинмаганлиги нәтижәсидә вужудга келәдиган бузилишлар частота бузилишлари деб юритиләди. Частота бузилишлари умуман бөлмаган кучайтиргичнинг частота характеристикәси идеал характеристика деб кәсәбләнәди ва у горизонтал әәшә нисбатан параллел бөлган төәһри чизийәдан иборат бөләди.

f частотада, кучайтиргич йәәл әәәдиган частота бузилиши, нисбий кучайтириш модули билан характерләнәди ва у әуйидаги ифода орәали аниәләниләди:

$$Y = K_f / K_{сч}$$

Нисбий кучайтиришга тескари бөлган катталик, частота бузилиши коэффициенти дейиләди ва у әуйидагига тенг:

$$M = K_{сч} / K_f$$

Юкори ва куйи частоталар учун у әуйидагига тенг бөләди:

$$M_H = K_{сч} / K_{нч}$$

$$M_B = K_{сч} / K_{вч}$$

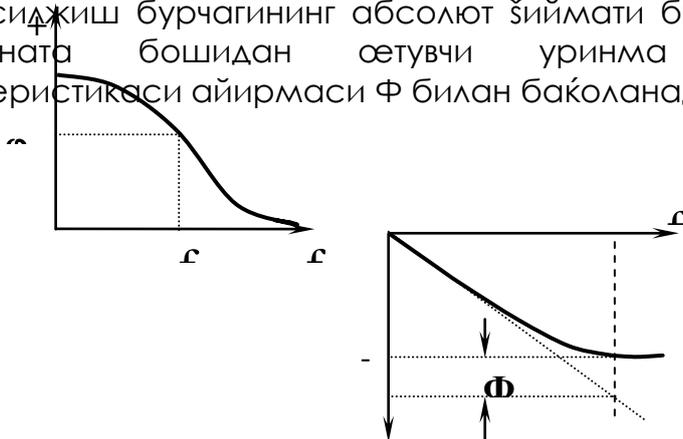
Мураккаб кириш сигнали гармоникаларининг ваәт бәәйичә турли әийматларга силжиши сигнал шаклининг бузилишига олиб келәди ва бу бузилишлар фаза бәәйичә бузилишлар деб юритиләди. Фаза бәәйичә бузилишлар кучайтиргичнинг фаза характеристикәси әрдамида аниәләниләди.

Кәр әандай фаза бәәйичә силжиш фаза бузилишини кәсил әилавермайди. Агарда фаза силжиши ваәт бәәйичә мутаносиб бөлсә, у фаза бузилишини келтириб чийәрмайди.

Кучайтиргичда фаза бузилиш булмаслиги учун, албатта фаза силжиши бөлмаслиги шарт әмас, факатгина фаза силжишини частотага чизийәли бәәлийәлиги талаб әилинәди холос.

Фаза характеристикаси, бу фаза бөйича $U_{\text{ВЫХ}}$ ва $U_{\text{ВХ}}$ орасидаги силжишни частотага (ёки кириш сигнални сезгартириш тезлигига) боғлишлигини ифодалайди(3.2.расм).

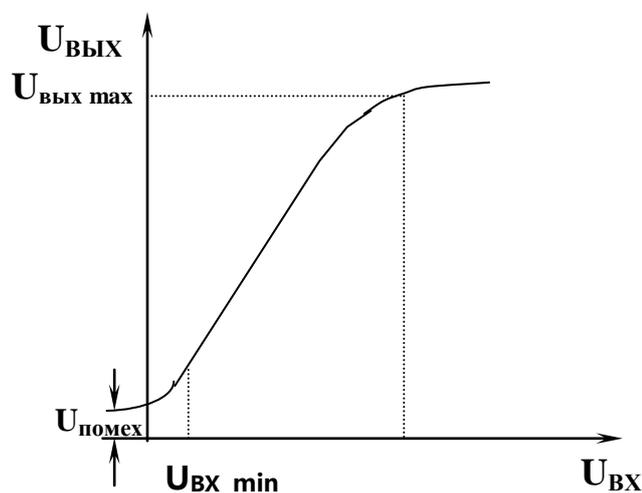
Паст ва юзори частоталар учун чизишли масштабда фаза характеристикалар алоқида жүрилади. Кучайтиргичнинг идеал фаза характеристикаси (фаза бөйича бузилишлар бөлмаганда) координата бошидан исталган бурчак остида горизонтал сөзка нисбатан сөтувчи төөри чизишдан иборат бөледи. Шунинг учун кучайтиргичдаги фаза бөйича бузилишлар ϕ фаза силжиш бурчагининг абсолют жиймати билан эмас, балки координата бошидан сөтувчи уринма билан фаза характеристикаси айирмаси Φ билан бақоланади.



3.2

 $f_{\text{В}}$

Кучайтиргичнинг амплитуда характеристикаси кучайтиргичнинг чийишидаги туржун кучланиш жиймати билан сезгармас частотали кириш кучланиши орасидаги боғланишни билдиради(3.3 расм).



3.3расм

U_{ВХ max}

Кучайтиргичнинг динамик диапазони (Δy) шуйидагича боелади:

$$\Delta y = \frac{U_{ВХ max}}{U_{ВХ min}}$$

Коеп холларда кучайтиргичнинг киришига берилган Э.Ю.К. (U_U) киришга берилган сигнал манбаи боелиб, унинг шиймати $U_{U max}$ дан $U_{U min}$ гача оралишда сзгаради. Уларнинг нисбати эса сигналларнинг динамик диапазони дейилади.

$$\Delta C = \frac{U_{U max}}{U_{U min}}$$

$\Delta y \geq \Delta C$, минимал камда максимал сигнал амплитудаларининг кучайтириш шарти.

Кучайтиргичларда ночизишли (амплитуда) бузилишлар асосан кучайтирувчи элементларнинг ночизишли характеристикалари туфайли (ишчи нуштанинг нотоеҳри танланганлиги сабабли), шолаверса кучайтиргичларда ишлатиладиган дросселлар камда трансформаторлар сзакларининг магнитланиши ночизишли характеристикага эга боелганлиги учун вужудга келади.

$$K_{\Gamma} = \sqrt{K_{\Gamma_2}^2 + K_{\Gamma_3}^2 + K_{\Gamma_4}^2 + \dots}$$

бу ерда, $K_{\Gamma_2}, K_{\Gamma_3}, K_{\Gamma_4} \dots$ мос равишда икинчи, учинчи, тэртинчи ва к.з. гармоника амплитудаларининг асосий (биринчи) гармониканинг амплитудасига нисбатлари билан характерланадиган коэффициентлардир.

Адабиётлар

1. Ю.С. Забродин. «Промышленная электроника», М. Высшая школа, 1982г. стр. 87-88, стр. 113-120. **3-1-а, 3-1-б, 3-1-в**
2. Б.С. Гершунский. «Основы электроники и микроэлектроники». Киев. Изд. «Выща школа», 1989г. **3-1-а** стр.233-236, **3-1-б, 3-1-в** стр 238-242
3. В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. «Электроника», М. «Высшая школа», 1991г. **3-1** стр.215-225

Таянч сөзлери

Кучайтиргичнинг кучайтириш коэффициентлари, чизиqli бузилишлар, А.Ч.Х., Ф.Ч.Х., частота бөйича бузилиш коэффициентлари, кучайтиргичнинг частота бөйича диапазоли, фаза бөйича бузилишлар, амплитуда характеристикаси, гармоника коэффициентлари.

Синов саволлари

1. Кучланиш, ток ва шувват бөйича K_u , K_i , K_p кучайтириш коэффициентлари ва Ф.И.К. шандай анишланади?
2. Кучайтиргичнинг А.Ч.Х.си
3. Юшори ва паст частоталарда частота бөйича бузилиш коэффициентлари ва частота диапазоли шандай анишланилади?
4. Кучайтиргичнинг паст ва юшори частоталарда Ф.Ч.Х.си шандай кюеринишга эга?