

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

Электроника ва автоматика факультети
Радиотехник қурилмалар ва тизимлар кафедраси

РЕФЕРАТ

Мавзу: Детекторлар

Баярди:124-11RQT гуруҳ
Normatov A.

Текширди:Мавлонов Ш.

Ташкент - 2015

1. Детекторлар ҳақида умумий тушунчалар.

Модуляцияланган радиосигналлар таркибидан уларни модуляциялашга сабабчи бўлган паст частотали сигналларни ажратиб берадиган қурилмага **детектор** деб аталади.

Радиосигналларни амплитудаси, частотаси, фазаси ва сигнал импульси бўлса, импульслари бўйича модуляция қилиш мумкин. Радиосигналларни шу кўрсаткичларни модуляциялашишига қараб, детекторларни амплитудавий, частотавий, фазавий ва импульсли деб аталади. Лекин, улар қайси турга таалукли бўлишидан қатъий назар, уларнинг қуйидаги асосий параметрлари бўлади:

- узатиш коэффициенти. Детектор чиқишидаги ўзгарувчан кучланиш амплитудасининг детектор киришидаги модуляциялашган сигнал кучланишига бўлган нисбатига **узатиш коэффициенти** деб аталади.

$$K_d = U_{m.l/m} U_{m_0}$$

Бу ерда **m-модуляция чуқурлиги**

- кириш қаршилиги. Детектор киришига берилаётган U_m юқори частотали сигнал кучланишининг I_m юқори частотали ток биринчи гармоникаси амплитудасига бўлган нисбатига **детекторнинг кириш қаршилиги** деб аталади ва у қуйидагича ифода этилади:

$$Z_l = U_m / I_m$$

Бу параметрлардан ташқари детекторларга хос бўлган параметрлардан радиосигналларнинг амплитуда, частота, фаза ва буларнинг ўзаро комбинацияларининг бузилишларидир.

Детекторлар, асосан характеристикаси эгри чизиқли бўлган элементлардан ташкил топган бўлади. Эгри чизиқли элементлар сифатида диод ва транзисторлар ишлатилади. Лекин, айрим ҳолларда тўғри чизиқли бўлган параметрик элементлар ҳам ишлатилади. Параметрик элементлардан ташкил топган детекторларни **синхрон детекторлар** деб аталади. Детекторлар синхрон бўладими ё бошқа турда бўладими, ундан қатъий назар уларнинг барчасига ўзига хос шартлар қўйилади, яъни детекторлар модуляцияланган сигналлар орасидан модуляцияловчи сигналларни тугри ажратиб олиш ва уни қайта ишлаб дастлабки шаклига келтириб бериш керак.

2. Детекторларнинг эквивалент схемалари.

Ҳар қандай детекторни юкламаси тўғри чизиқ характеристикали пассив икки кутбли бўлган, эгри чизиқ характеристикали тўрт кутбли деб қараш мумкин.

Фараз қилайлик, тўрт кутблининг киришига юкори частотали синусоидал кучланиш кўйилган бўлсин. Тўрт кутбли эгри чизик характеристикали бўлганлиги туфайли чиқишдаги ток носинусоидал бўлади. Бу токнинг спектрал ташкил этувчилари киришга берилган сигналнинг спектри орқали топилади. Юкламанинг қаршилигини юкори частоталар учун деярли кичик қилиб олинади. Шу сабабдан чиқишдаги кучланиш таркибида фақатгина кучланишнинг доимий ташкил этувчиси ҳосил бўлади.

Киришдаги токнинг биринчи гармоникасини – *Im* орқали ифода этамиз. Бу ҳолда тўрт кутбли учун қуйидаги тенгламалар тизимини ёзиш мумкин бўлади.

$$I_m = \varphi_1(U_n, U=) \quad (4.1)$$

$$I_m = \varphi_2(U_n, U=)$$

Бу ерда φ_1, φ_2 – тўрт кутублини хоссасига боғлиқ эгри чизикли функциядир.

U L-детектор чиқишидаги тугриланган кучланиш ва ток.

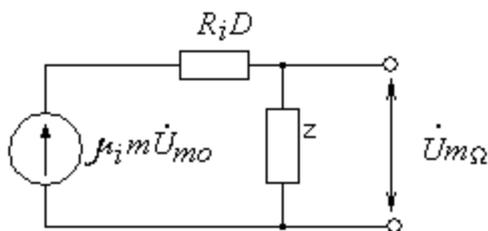
Биринчи тенглама орқали эгри чизик характеристикали элементларнинг тебранма характеристикаси

$$I_m = \varphi_1(U_n)/U - const \text{ булганда;}$$

Иккинчи тенглама орқали эса детекторларнинг тўғрилагич вазифасини ўтайдиган характеристикаси топилади.

$$I_m = \varphi_2(U_n)/U - const \text{ булганда}$$

Детекторларнинг эквивалент схемаси 4.1- расмда кўрсатилган.



1- расм

1-расмда кўрсатилган эквивалент схема ёрдамида детекторларнинг узатиш коэффициентига ифода ёзиш мумкин. У ифода қуйидагига тенгдир

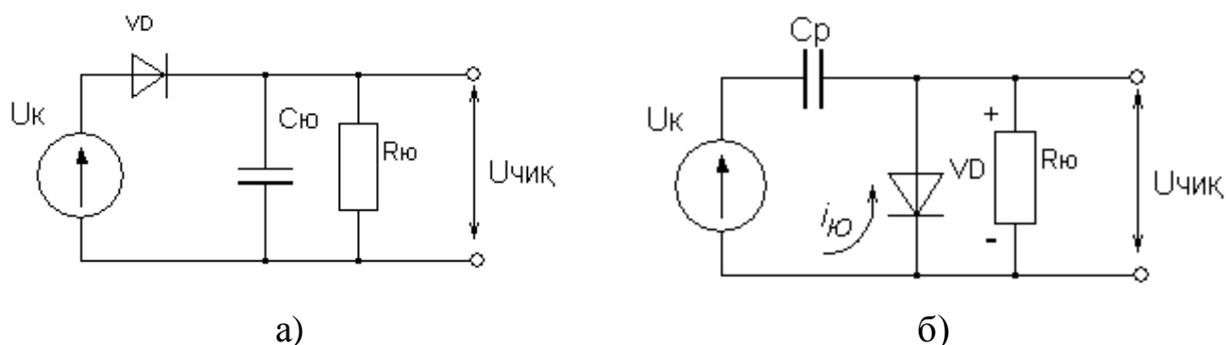
$$K_{\partial} = \frac{U_{m\partial}}{mU_0} = \left| \frac{M\partial \cdot r}{\Pi\partial + r} \right| \quad (4.2)$$

Амплитуда детекторларининг турлари.

Амплитудавий детекторлар орасида асосий элементи диод бўлган детекторлар кўпроқ ишлатилади. Чунки диодни детекторлар тузилиши жиҳатдан сода ва сигналларни тенг доирада шаклларни бузмай детекторлайди.

2(а)-расмда кетма-кет ва 2(б)-расмда параллел детекторларнинг схемалари кўрсатилган. Бу детекторларни кетма-кет ёки параллел деб аталиши схемага уланган диодларнинг юкламага нисбатан кетма-кет ёки параллел уланганлигига қараб олинган.

Бу икки хил уланган детекторларнинг ишлаш жараёни бир-бирига ўхшашдир. Булар орасида параллел уланган детекторнинг аҳамияти кўпроқдир. Бунга сабаб сигнал манбаи билан диод орасида гальваник боғланишнинг йўқлигидир. Аммо РККларда ҳар икки детекторлаш туридан ҳам фойдаланилади.

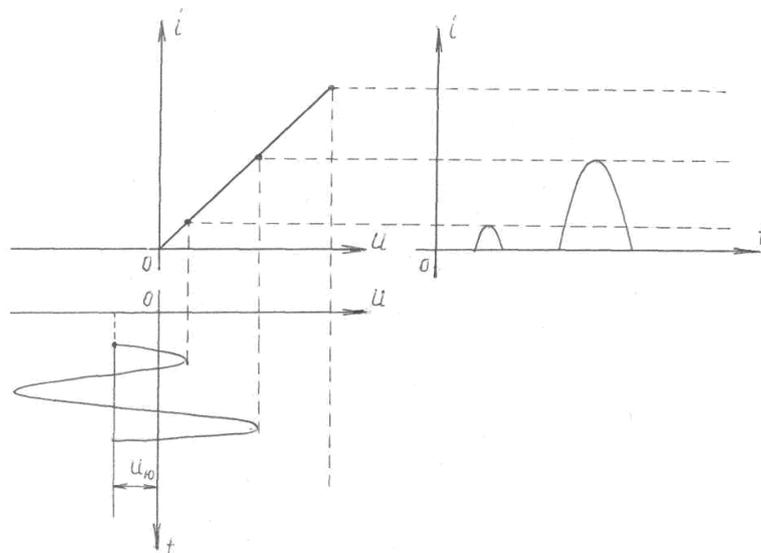


2-расм

Детекторларнинг ишлаш жараёнини кўриб чиқамиз.

2(а)-расмда кўрсатилган детектор диодига киришдаги сигнал кучланиш таъсир этганда ундан ток импульси ўта бошлайди(3-расмга қаранг).

Бу токнинг таркибида $I_{ю}$ ва частоталари ω ва 2ω тенг бўлган тоқлар бўлади. Бу тоқларни асосий токнинг ташкил этувчилари деб қаралади. Токнинг доимий ташкил этувчиси $I_{ю}$ кучланиш тушуви $U_{ю} = -I_{ю}Z$ ни ҳосил қилади. Токнинг юқори частотали ташкил этувчилари конденсатор $C_{ю}$ дан ўта бошлайди. Чунки, конденсаторнинг реактив қаршилиги бу юқори частотали ток учун деярли нольга тенгдир..



3-расм

Бу айтилган фикр амалда бажарилиши учун қуйидаги тенгсизлик амалга ошиши керак, яъни:

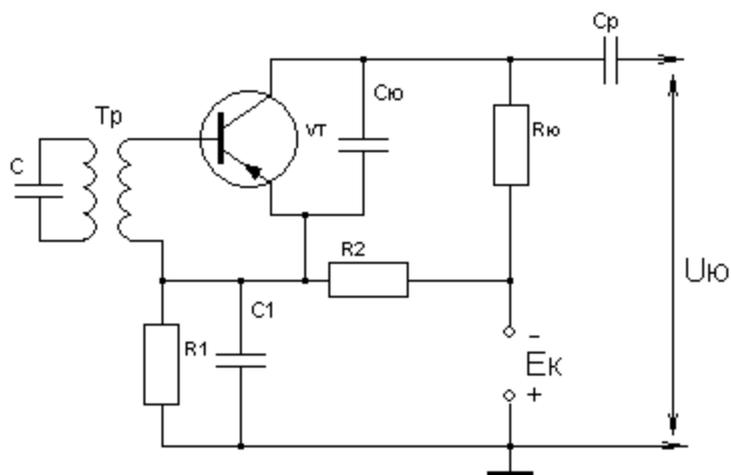
$$(\omega C_{ю})^{-1} \ll R_{ю} \ll (\Omega C_{ю})^{-1} \quad (5.1)$$

Бу ерда, Ω – модуляциянинг юкори частотаси

Параллел детекторларда юклама $R_{ю}$ да тўғриланган кучланишдан ташқари киришдаги U_k нинг ўзгариши ташкил этувчиси ҳам бўлади. Бу кучланиш келгуси занжирга таъсир этмаслиги учун унга қуйи частотали филтърлар уланади ёки конденсатор C_p уланади ва ундан токнинг доимий ташкил этувчиси ўтмайди.

Транзисторларли детекторларда модуляцияланган сигналларни детекторлаш билан бир қаторда уларни кучайтириш ҳам мумкин. Транзисторли детекторлар, транзисторларни уланишларига қараб, улар умумий базали, умумий коллекторли ва умумий эмиттерли бўлади.

4-расмда умумий коллекторли детекторнинг схемаси курсатилган.



4-расм

Детекторлашда транзисторнинг ўтиш характеристикасидан ҳам фойдаланиш мумкин. Унинг кириш характеристикаси қуйидагича ифодаланади:

$$C_k = \varphi(U_b)$$

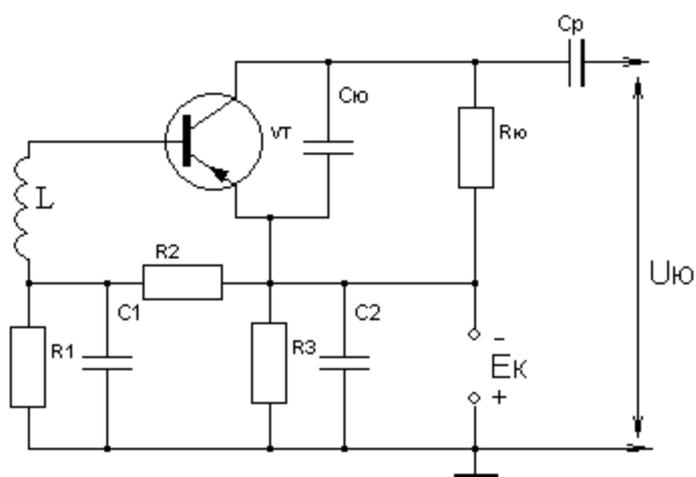
Детекторлаш учун транзисторнинг кириш характеристикасидан ҳам фойдаланиш мумкин. Унинг кириш характеристикаси қуйидагича ифодаланади:

$$I_b = \varphi(U_{bэ})$$

Бу ҳолда $R_1 C_1$ лар орқали топиладиган вақт доимийлиги қуйидаги шарт бўйича танланади:

$$(\omega C_{ю})^{-1} \ll R_{ю} \ll (\Omega C_{ю})^{-1} \quad \text{бошқа}$$

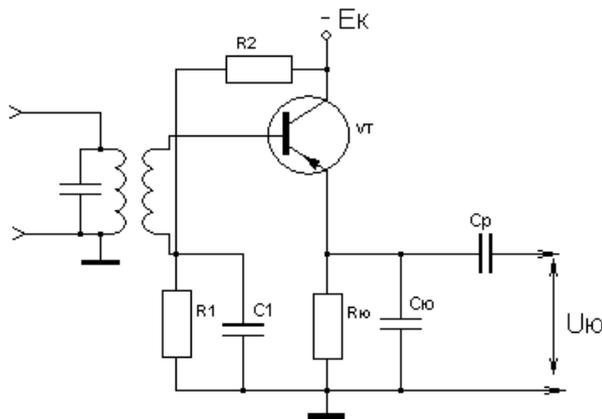
5-расмда транзисторнинг эмиттер занжирига тесқари боғланиш вазифасини бажарадиган $R_3 C_2$ занжир уланган детекторнинг схемаси кўрсатилади.



5-расм

Бу R_3C_2 занжир улашдан мақсад детектор характеристикасини тўғри чизикқа яқинлаштиришдир. Ундан ташқари бу электр занжирташувчи частотали ток ташкил этувчисини конденсатор C_2 орқали ўтишини таъминлаб беради.

6-расмда умумий эмиттер детекторнинг схемаси кўрсатилади.



6-расм

Схемада вақт доимийлиги $Rю, Cю$ /5.1/ шартга асосан танланади. Бундай детекторларда детекторлаш уларнинг ўтиш характестикаси.

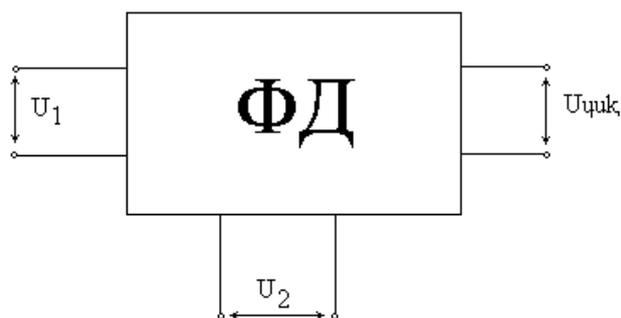
$I_{бэ} = \varphi(U_{бэ})$ нинг эгри чизиклиги туфайли амалга оширилади. Умумий эмиттерли детекторларда тесқари боғланиш юз фоизни ташкил этади. Шу сабаб бундай детекторларда кириш қаршилиги катта бўлади ва катта амплитудага эга бўлган сигналлар иштирок этмайди.. Аммо уларнинг узатиш коэффициентини бирдан кичикдир.

Фазавий детектор ва уларнинг турлари

Фазавий детекторлар – Ф.Д., фазалари бўйича модуляцияланган сигналларнинг кучланишини модуляциялаштирган нисбатан паст частотали сигнал кучланишига ўзгартириб беради.

Детекторларни кутбларига қуйидаги сигналлар берилаётган олти кутбли деб қаралади (8.1-расм).

$$U_1 = U_{m1} \cos(\omega_1 t + \varphi_1); \quad U_2 = U_{m2} \cos(\omega_2 t + \varphi_2) \quad (10.3)$$



7-расм.

Бу кучланишлардан бири, масалан U_1 детекторланувчи, иккинчиси, яъни U_2 таянч кучланиши бўлиб хизмат қилади. Натижавий кучланиш U_1 ва U_2 ларнинг ўзаро қўшиливи натижасида ҳосил бўлади.

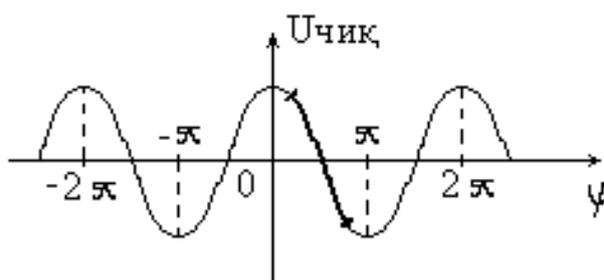
$$U_{\text{чик}} = KU_{m1}U_{m2} \cos [(\omega_1 - \omega_2)t + (\varphi_1 - \varphi_2)] = KU_{m1} \cdot U_{m2} \cos \varphi \quad (10.4)$$

бу ерда, K – муганосиблик коэффициентлари,

U – фазалар айирмасининг оний қиймати.

Буни иккита таркибий қисмдан, яъни $(\omega_1 - \omega_2)$ ва $(\varphi_1 - \varphi_2)$ лардан ташкил топган деб қараш мумкин. Булардан биринчиси U_1 ва U_2 ларнинг частоталарини айирмаси, иккинчиси эса уларнинг бошланғич фазаларининг айирмаси деб олинади. Сигналлар фазалари бўйича модуляциялашган бўлиши учун $\omega_1 = \omega_2$ шарт бажарилиши керак.

ФД ларнинг асосий характеристикаси тенглама (10.4) дан топилади. у характеристика 8-расмда кўрсатилган.



8- расм.

ФД ларнинг асосий параметрлари қуйидагилардир.

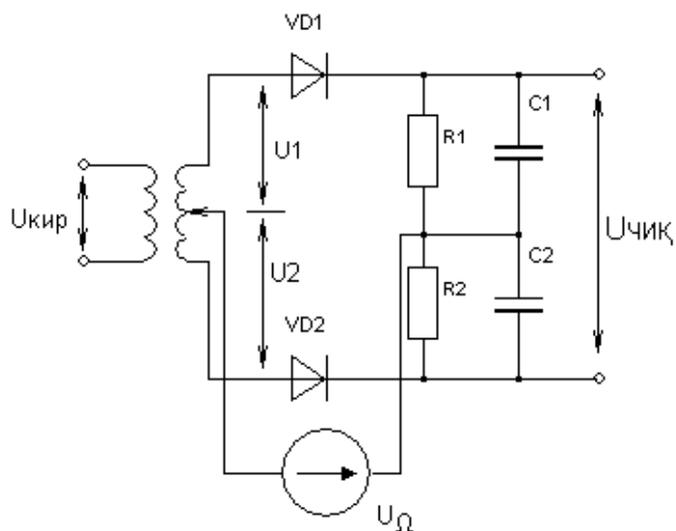
- характеристика қиялиги.

$$S_{\text{ФД}} = \frac{dU_{\Omega}}{d\varphi} / \text{макс} \quad (10.5)$$

- кучланиш бўйича узатиш коэффициенти,

$$K_{\text{ФД}} = U_{\Omega_{\text{макс}}} / U_m \quad (10.6)$$

ФД лар орасида кўпроқ аҳамиятга эга бўлганларидан бири баланс ФД ларидир. Баланс ФД ларнинг схемаси 9-расмда кўрсатилган.



9-расм.

Детектор кичимига U_1 ва U_2 кучланиш берилган бўлиб, улардан U_1 қарама – қарши фазага бўлиб, иккинчиси U_2 синфазлидир.

Адабиётлар

1. Фомин Н.Н. Радиоприемные устройства..М.: Горячая линия – Телеком, 2007, учебник.-520с.
2. Колосовский Е.А.Устройства приема и обработки сигналов.Учеб.пособие.для вузов.-М.: Горячая линия –Телеком, 2007..-456с.
3. Колосовский Е.А. Основы радиосвязи и телевидения. Учеб.пособие.для вузов.-М.:Горячая линия –Телеком, 2007..-416с.
4. Рихтер С.Г. Цифровое радиовещание.-М.:Горячая линия –Телеком, 2004..-352с.
5. Радиоприемные устройства. Под ред. Жуковского А.П. М: Высшая школа, 1999.
6. Буга Н.Н., Фалько А.П., Чистяков Н.И. Радиоприемные устройства. М: Радио и связь, 1997.
7. Ю.А. Брамлер, Каплун В.А. Радиотехнические устройства. М.: Выс. шк. 2002.