

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

Ҳимояга руҳсат

Кафедра мудири

2015 й. «_____» _____

**РАДИОЕШИТТИРИШ ЧАСТОТА ДИАПАЗОНЛАРНИ
МОСЛАШТИРИШ КУРИЛМАСИНИ ЛОЙИХАЛАШТИРИШ.**

мавзуида

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Битирувчи _____ Обидов.О.С.
имзо ф.и.о.

Раҳбар _____
имзо ф.и.о.

Тақризчи _____
имзо ф.и.о.

ҲФҲ ва экология
бўйича маслаҳатчи _____ ҚодировФ.М..
имзо ф.и.о.

Тошкент – 2015

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

ТТҒ факультети ТРЭТ кафедраси

йуналиш Телевидения радиоалока ва радиоешиттириш

ТАСДИҚЛАЙМАН

_____ Кафедра мудири

2015 й. «__» _____

Талаба Обидов Олимжон Собир ўғли нинг

(фамилияси, исми, отасининг исми)

WiDi технологияси хусусиятларининг таҳлили

мавзуидагима лақавий битирув ишига

Т О П Ш И Р И Қ

1. Мавзу университетнинг 2014 йил «12» декабрдаги 1476-сонли буйруқ билан
тасдиқланган

2. Ишни ҳимояга топшириш муддати 2015 йил 26 май

3. Ишга оид дастлабки маълумотлар Радиоэшиттириш частота
диапазонларинимослаштириш курилмасини лойихалаштириш.

4. Ҳисоблаш-тушунтириш ёзмалар мазмуни (ишлаб чиқиладиган масалалар
рўйхати) Кириш. 1. Радиоэшиттириш курилмалари хақида умумий маълумотлар.
2. Радиоэшиттириш частота диапазонларинимослаштириш курилмасини
лойихалаштириш. 3. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва экология. Хулоса.

5. График материаллар рўйхати демонстрацион слайдлар-

6. Топшириқ берилган сана 2015 йил 20 феврал

Раҳбар _____

ИМЗО

Топшириқ олдим _____

ИМЗО

7. Ишнинг айрим бўлимлари бўйича маслаҳатчилар:

Бўлим номи	Маслаҳатчи	Имзо, сана	
		Топшириқ берилди	Топшириқ олинди
1-2-боблар	Тожибаев А.А.	20.02.2015 г.	20.02.2015 г.
ХФХ ва Э	Чориев Р.Р.	20.04.2015 г.	20.04.2015 г.

8. Ишни бажариш графиги

Т/р	Иш бўлимлари номи	Бажариш муддати	Раҳбар (маслаҳатчи) имзоси
1.	Симсиз боғланиш технологиялари	24.03.2015 г.	
2.	WiDi технологиясининг хусусиятлари	15.04.2015 г.	
3.	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва экология	25.05.2015 г.	

Битирувчи _____ 2015йил «20» феврал

ИМЗО

Раҳбар _____ 2015йил «20» феврал

ИМЗО

Ушбу битирув малакавий ишда радио қабул қилувчи қурилмаларини органиб таҳлил қилинди. Эски русумли радиоприёмникларни бугунги кундаги Ультра қисқа толқинли диапазонидаги, часотаси модулясияланган радио сигналларни қабул қила оладиган ҳолатга келтириш лойихалаштирилди.

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва экология масалалари кўриб чиқилган.

В данной выпускной квалификационной работе изучены и проанализованы радиоприемные устройства. Спроектированы старые модели радиоприемников для принятия сегодняшних модулированных частот ультра коротковолнового диапазона.

Также рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии.

Мундарижа

Кириш.

I. РАДИОЕШИТТЕРИШ КУРИЛМАЛАРИ ХАКИДА УМУМИЙ МАЛУМОТЛАР.

1.1. Радиокабул килувчи қурилмаларнинг турлари ва вазифалари.

1.2. Радиоэшиттириш қурилмалари тузилиши схемалари.

II. РАДИОҚАБУЛЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ АСОСИЙ ҚИСМЛАРИ

2.1. Кириш занжирларини ҳисоблаш.

2.2. Амплитуда детекторини ҳисоблаш.

2.3. Кучаетиргични ҳисоблаш.

2.4. Афтогенераторни ҳисоблаш.

III. РАДИОЕШИТТИРИШ ЧАСТОТА ДИАПАЗОНЛАРНИ МОСЛАШТИРИШ КУРИЛМАСИНИ ЛОЙИХАЛАШТИРИШ.

3.1. Маиший радиокабулкилувчи қурилма "баку" ни схемаси.

3.2. Принципиалсхема ўзгартирилган.

3.3. Фотосуратлар ишсиз ҳолати ва ишлаб турган ҳолати.

IV. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ВА ЭКОЛОГИЯ

4.1. Электр токидан жароҳатланишнинг хавфлилиги

4.2. Меҳнатни муҳофаза қилинишини таъминлаш

4.3. Барқарор ривожланиш шартлари ва хавфсизлик масалалари.

Хулоса.

Адабиётлар.

Кириш

Амалда кулланишга ярокли биринчи Радиокабул Килиш курилмаси 1895 йилда рус физиги ва электротехниги А.С.Попов томонидан яратилган (курилган) ва намоиш килинган, шунингдек, итальян кашфиётчиси ва тадбиркори Г.Маркорний томонидан унга патент олинган.

Радиотехниканинг ривожланиши учун илмий асос бўлиб, XIX асрнинг иккинчи ярмида Ж. Макавел, Г.Герц, Э.Бранли, О.Лодж, Н.Тесла ва бошқа олимлар томонидан электромагнит тулкинларни ҳосил қилиш, нурлантириш ва қабул қилиш назарияси соҳасидан фундаментал ва амалий тадқиқотлари хизмат қилди.

Радиокабул қилиш курилмаси радиочастоталар ($3 \cdot 10^3 \dots 3 \cdot 10^{12}$ Гц) ва оптик ($3 \cdot 10^{12} \dots 3 \cdot 10^{16}$ Гц) диапазонларда очик фазода тарқатиладиган табиий ва сунъий электромагнит тебранишларни тутиш ва улар таркибидаги ахборотлардан фойдаланишни таъминлайдиган қуринишга узгатириш учун йуллантирилган электр занжирлар, функционал қисмлар ва тугунлардан иборат комплексдир. Радиокабул қилиш курилмаси ахборот вазифаси бўйича бир манзилдан бошқасига ахборотларни узатиш тизимлари синфига қирадиган радиоалока, радиоэшиттириш ва телевидения каби барча видеотизимларнинг муҳдт таркибий қисми ҳисобланади.

Қабул қилинадиган сигналларнинг турлари бўйича қабуллагичлар икки синфга узлуксиз (аналог) ва рақамли сигналлар қабуллагичларига бўлинади. Қабул қилинадиган ахборот тури бўйича қабуллагичлар: радиотелефон; овоз узатиш (эшиттириш); факсмиль; телевизион; радиотелеграф; маълумотларни узатиш ва бошқа қабуллагичларга бўлинади. Хусусан, радиоалока тизимларида турли турлардаги ахборотларни қабул қилиш учун мулжалланган қабуллагичлар мавжуд.

Ишлатиладиган модуляция (дискрет сигналлар ҳолатидаги манипуляция) тури бўйича қабуллагичлар амплитудавий модуляцияланган, частотавий модуляцияланган, фазавий модуляцияланган сигналли қабуллагичларга, шунингдек, битта ён полосали сигналли, турли рақамли

модуляцияли сигнал ва бошка кабуллагичларга булинади. Бундан ташқари, Радиокабул килиш курилмалар куйидагича фаркланадилар: урнатиш жойи бўйича стационар, мобил, бортда олиб юриладиган (кучма); таъминот услуги бўйича узгарувчан ток тармогидан, ак кумляторлардан, гальваник ёки куёш батареяларидан таъминла- надиган, универсал таъминотли; бошқариш ва коммуникациялаш услуги бўйича кул орқали бошқариладиган, қисман ёки тула автоматлаштирилган, масофа дан, аралаш бошқаришли.

Амалда кулланишга яроқли биринчи Радиокабул килиш курилмаси 1895 йилда рус физиги ва электротехниги А.С. Попов томонидан яратилган (курилган) ва намойиш қилинган, шунингдек, итальян кашфиётчиси ва тадбиркори Г. Марконий томонидан унга патент олинган.

Радиотехниканинг ривожланиши учун илмий асос бўлиб, XIX асрнинг иккинчи ярмида Ж. Макаевел, Г. Герц, Э. Бранли, О. Лодж, Н. Тесла ва бошка олимлар томонидан электромагнит тулкиларни ҳосил қилиш, нурлантириш ва кабул қилиш назарияси соҳасидан фундаментал ва амалий тадқиқотлари хизмат қилди. Бу РККларда электромагнит тулкилар индикатори сифатида когерер ишлатилди. Когерернинг паст сезгирлиги, резонанс тебраништизимларининг ва кабул қилинадиган сигналлар қувват кучайтиргичларнинг мавжуд эмаслиги бундай кабуллагичларнинг таъсир радиусини сезиларли чеклади ва ҳалакитлардан ҳамда бошка сигналлар дан фойдали сигналнитанловчанликдек муҳим функцияни амалга оширишга имкон бермади. 50-йилларда ярим утказгичли электроника ютуқлари асосида радио кабул қилиш техникасининг янги тараккиёт босқичи бошланди. «Металл ярим утказгич» жуфтликнинг детекторлик хусусиятлари радиотехниканинг бошланишидаёқ бундай жуфтликнинг детекторлик хусусиятлари кулланилган, бундай жуфтликнинг кучайтириш ва генерациялаш хусусиятларидан фойдаланиш билан юқори сезгирликли лампасиз радиокабуллагич кристадин яратилди (1923йил). Яримутказгичли асбобларни кенг жорий этилишига транзисторнинг ихтиро қилиниши (1947йил) туртки бўлди. «Транзисторлаштириш»нинг кескин жараёни,

айникса, юкори частоталарда радио кабул килиш аппаратураларидан электрон лампапарни сикиб чикарди, кам шовкинли яримутказгичли параметрик кучайтиргичларни ишлаб чикилиши ва туннел диотининг пайдо булиши (кам шовкинли кучайтиришга ишлатиладиган) бу жараённидиапазонга сурди. 60-йилларда микроэлектроника ривожлана бошлади ва 80-йиллар Радиокабул килиш курилмасига аввал аналог, кейин эса ракамли интеграл микросхемаларни кенг жорий этилиши билан характерланади. Бу радиокабуллагичларнинг ишончилигини ошириш, хажм масса хамда энергетик курсаткичларини яхшилаш, сигналларни кабул килиш ва кайта ишлаш-нинг аввал ишлатилмаган мураккаб принциплари ва услубларини амалга оширишга имкон берди. Хозирги вақтда радиокабул килиштехникаси куйидаги асосий йуналишларда ривожланмоқда:

Радиокабул килиш курилмасининг сифат курсаткичлари электр, конструктив эксплуатацией ва иктисодий характеристикалари оркали аницланади.

Радиокабул килиш курилмасининг асосий курсаткичларидан бири сезгирлик булиб, кабуллагичнинг кучсиз сигналларни кабул килиш кобилияти билан бахоланади. Микдорий жихатдан сезгирлик антеннадаги минимал Элуктрон юритувчи куч E_m (юкори частоталар Радиокабул килиш курилмалари учун) ёки кабуллагич чикишида сигнал талаб килинган сифатда кайта эшиттириладиган нормал модуляцияланган сигналнинг $P_{ю}$ номинал куввати (Элуктрон юритувчи кучРадиокабул килиш курилмалари учун) оркали бахоланади. Талаб килинадиган сифат деганда маълум сигнал кувватининг халакит кувватига нисбатида ОК ни нормал ишлашини таъминлайдиган чикишдаги берилган сигнал сатхини олиш ёки кабул килинган сигналнинг эхтимолли мезонлардан бирни таъминлаш тушунилади.

Бу тавсиф ташки халакитлар кабул килишга кам таъсир килган холларда уринли булиб, бу етарлича кучли сигнал кабул киладиган ва нисбатан кичик кучайтирилган КТли кабуллагичлар учун характерлидир.

Бунда сезгирлик КТ кучайтириши оркали чекланади: кучайтириш канчали катта булса, Радиоқабул килиш қурилма чиқишидаги сигнал сатҳд шунчалик катта булади ва қабул килишнинг керакли сифатини таъминлаш шунча осон булади.

Бирок реал эксплуатация шароитларида Радиоқабул килиш қурилма қупинча радио қабул килишга ҳалакитлар таъсирини эътиборга олмаслик нотугри булган ҳоллари учрайди. Агар сигнал ва ҳалакит нисбатан бирга булса, КТ кучайтириши сезгирликни ошишига олиб келмайди ва қабул килиниши мумкин булган сигналнинг энг кичик сатҳи сигналнинг сатҳи билан эмас, балки шовкиннинг сатҳи билан аниқланади. Қабуллагичга таъсир киладиган ҳалакитлар ташки (бошка радио тизимлардан, индустриал ёки табиий келиб чиқидан) ва ички (шовкинлар) булиши мумкин. Бинобарин, агар ташки ҳалакитлар бўлмаганда ҳдм, Радиоқабуллаш қурилмасини чиқишида унинг флукту- ацион шовкинлари оркали содир буладиган ички ҳалакитлармавжуд. Охирги ҳолда қабуллагичнинг сезгирлик чегараси унинг ички шовкинлари оркали аниқланади. Бу ҳол, айниқса, ташки ҳалакитлар нисбатан кам ва ҳал қилувчи ролга ички шовқинлар эга булган УЮЧ диапозони Радиоқабуллаш қурилмалари учун характерлидир. Ички шовкинлар билан аниқланган сезгирлик микдорий жихатдан реал ёки бусагавий сезгирлик, шовкин коэффициентга ёки шовкин харорати оркали баҳоланади.

Радиоқабуллаш қурилмасининг танловчанлиги (селективлиги) деб Радиоқабуллаш қурилмасини ҳалакит берувчи сигналлар таъсирини қамайтириб, фойдали сигнални ажратиб олиш қобилиятига айтилади.

Сигнал келиш йуналиши ва таъсир этиш вақти, қутбланиши, амплитуда, частота ва фазасига ҳам боғлиқ.

Фазавий танловчанликка уткир йуналтирилган қабул қилиш антенналари ёрдамида ёки фазалаштирилган антенна панжарасини синтезлаштирилган йуналиш ларини диаграммасини электрон бошқариш ули билан эришилади. Қутбланиш танловчанлиги ҳам фойдали сигнал тулкини қутбланишига созланадиган

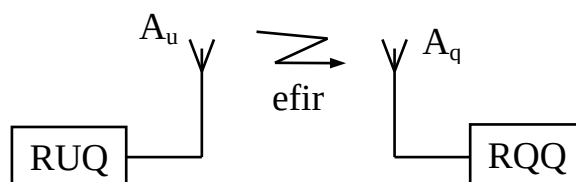
кабул килиш антеннаси оркали таъминланади. Вакт буйича танловчанликка (импульсли сигналларни кабул килишда) факат фойдали сигнал таъсир килган вақтда кабуллагични очиш оркали эришилади.

I. РАДИОЕШИТТИРИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ХАКИДА УМУМИЙ МАЛУМОТЛАР.

1.1. РАДИОҚАБУЛЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ ВАЗИФАЛАРИ ВА ТУРЛАРИ

Радиоқабуллаш қурилмаси ҳар қандай хабар узатиш радиотехник тизимининг асосий қисми ҳисобланади. Маълумки, хабар (овоз, тасвир, маълумот) сигналларини тўғридан-тўғри узоқ масофага узатиб бўлмайди, чунки улар қувватининг сўниш даражаси жуда катта бўлади. Шунинг учун радиотехник тизимларда хабар сигналларини узоқ масофага узатишда сўниш даражаси кичик бўлган юқори частотали тўлқин тарқалишидан фойдаланилади. Бу юқори частотали тебранишнинг бир, баъзан бир нечта кўрсаткичи масалан, амплитудаси, частотаси ёки фазаси узатиладиган хабар сигнаliga мос равишда ўзгартирилади. Ушбу юқори частотали сигнал хабар ташувчи қисқача ташувчи деб аталади.

Ахборот узатиш радиотехник тизими эфирда нурлантиладиган юқори частотали сигналларни шакллантирувчи радиоузатиш қурилмаси, алоқа линияси эфир ва узатилган радиосигналларни қабуллаш қурилмасидан иборат бўлади. Ахборот узатиш радиотехник тизимининг соддалашган схемаси 1.1-расмда келтирилган.



1.1-расм. Ахборот узатиш радиотехник тизимининг соддалашган схемаси.

Радиоқабуллаш қурилмаси эфирдан фойдали (керакли) электромагнит тўлқинларни ажратиб олади, унга тегишли равишда ишлов беради, фойдали

сигнални турли халақитлардан тозалайди ва узатилган хабар сигналига мос бўлган хабар (овоз, тасвир ва ҳ.к.) ларга айлантиради.

Вазифасига кўра Радиоқабуллаш қурилмалар радиотелефон, радиотелеэшиттириш, сунъий йўлдош орқали хабар сигналларини ва ҳ.к. ларни қабулловчи маиший ва махсус қабуллагичларга бўлиниб, бир-биридан фарқланади.

Радиоэшиттириш Радиоқабуллаш қурилмалари нисбатан содда тузилишга эга бўлиш билан бирга, турли частоталар диапазонида турлича модуляцияланган сигналларни қабуллашга мўлжалланган бўлади. Масалан: ўрта ва қисқа тўлқин частоталар диапазонида амплитудаси модуляцияланган сигналларни қабуллашга ва ультра қисқа тўлқин частоталар диапазонида частотаси модуляцияланган сигналларни қабуллашга мўлжалланган бўлади. Профессинал Радиоқабуллаш қурилмалар нисбатан мураккаб қурилма бўлиб, улар ёрдамида мураккаб аналог ва дискрет модуляцияланган сигналларни қабуллаш мумкин.

Радиоқабуллаш қурилмалар қабул қиладиган радиосигналлар частотасига қараб: узун, ўрта, қисқа, ультра қисқа, сантиметр ва ҳ.к. тўлқин узунлигидаги сигналларни қабуллашга мўлжалланган бўлади.

Радиоқабуллаш қурилмалар қабул қиладиган сигналлар модуляцияси турига қараб: амплитудаси модуляцияланган (АМ), частотаси модуляцияланган (ЧМ), фазаси модуляцияланган (ФМ), импульслари модуляцияланган (ИМ), бир полосали модуляцияланган (БПМ) сигналлар ва ҳ.к. ларни қабуллашга мўлжалланган бўлади.

Мураккаб Радиоқабуллаш қурилма модуляцияланган турли сигналларни қабуллашга мўлжалланган бўлади. Мисол учун телевидение аналог сигналларни қабуллаш қурилмалари: тасвирларни амплитудаси модуляцияланган сигналдан, овозни эса частотаси модуляцияланган сигналга ишлов бериш орқали ажратиб олади. Худди шунингдек рақамли телевидениеда ҳам тасвир сигналлари ва овоз сигналлари турли рақамли модуляцияланган сигналларни қабуллаш орқали амалга оширилади.

Маълумки, амплитудаси модуляцияланган модуляциясида узатилаётган хабар ушбу сигналнинг амплитудасини мос равишда ўзгартириш орқали амалга оширилади. амплитудаси модуляцияланган сигнални қуйидаги математик формула орқали ифодаланади:

$$u_{AM}(t) = U_0(1 + m \cos \Omega t) \cos \omega_0 t, \quad (1.1)$$

бунда, $u_{AM}(t)$ амплитудаси модуляцияланган сигнал оний қиймати; U_0 амплитудаси модуляцияланган сигнал ташувчи амплитудаси; Ω узатилаётган хабар сигнали частотаси; m модуляция коэффициенти; ω_0 ташувчи сигнал частотаси.

Амплитудаси модуляцияланган сигнал спектри кенглиги Δ_{AM} модуляцияловчи сигнал частотасининг энг катта қиймати F_{max} дан икки марта катта бўлади, яъни $\Delta_{AM} = 2F_{max}$. Кўп ҳолларда амплитудаси модуляцияланган сигнал спектри кенглиги 7...12 кГц оралиғида бўлади.

Частотаси модуляцияланган сигналнинг частотаси узатилаётган хабар сигнали оний қийматига мос равишда ўзгаради. Частотаси модуляцияланган сигнал частотасининг ўзгариши қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$u_{чМ}(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + M \sin \Omega t), \quad (1.2)$$

бунда, U_0 ташувчи сигнал амплитудаси; ω_0 ташувчи частотаси; M Частотаси модуляцияланган модуляция индекси (коэффициенти) бўлиб, $M = \frac{\Delta\omega_{max}}{\Omega}$ ва ω_{max} айланма частота девиацияси, яъни ташувчи частота ω_0 нинг модуляция натижасида бир томонга энг катта ўзгариши $\Delta\omega_d = |\omega_{max} - \omega_0|$ ни англатади; Ω модуляцияловчи хабар сигнали частотаси.

Маълумки, Частотаси модуляцияланган сигнал спектри назарий жиҳатдан чексиз катта бўлиб, одатда радиоалоқа тизими бажарадиган вазифа турига қараб унинг амалда фойдаланиладиган спектри кенглиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\Delta_{чМ} = 2(f_d + F_{max}), \quad (1.3)$$

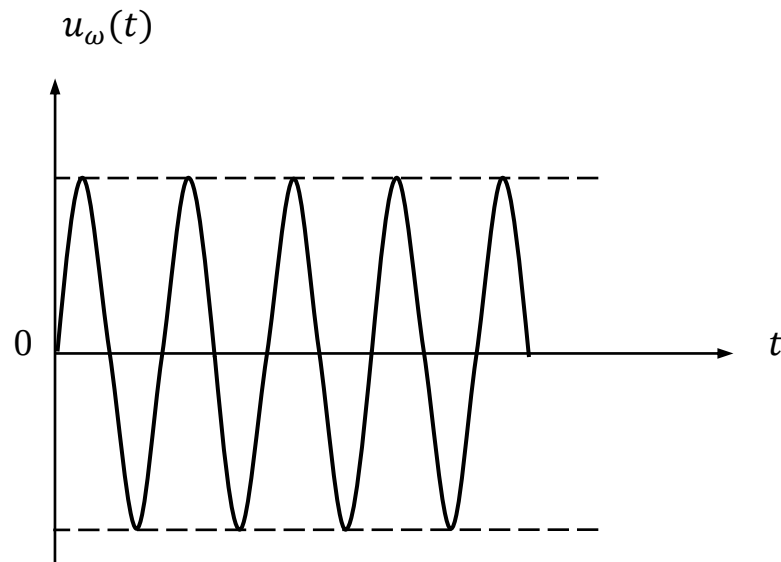
бунда, $f_d = \Delta f_{max} = \frac{\Delta\omega_d}{2\pi}$ Частотаси модуляцияланган сигнал частотасининг бир томонга энг катта ўзгариши; F_{max} – узатилаётган хабар

сигнали энг катта частотаси. Одатда, Ультракиска тўлқин диапазонида Частотаси модуляцияланган модуляция туридан радиоэшиттиришларни ташкил қилишда $M = 3,3$ га тенг бўлиб, $F_{max} = 15$ кГц бўлади, у ҳолда $f_d = 50$ кГц га тенг бўлади ва $\Delta_{\text{ЧМ}} = 120 \dots 140$ кГц қилиб танланади.

Импульслар кетма-кетлигидан бирламчи ташувчи сифатида фойдаланиб, аналог ва дискрет хабарлар сигналларини узатиш мумкин. Импульслар кетма-кетлиги одатда, уларнинг такрорланиш даври T_0 га нисбатан анча кичик бўлган τ_0 давомийликдаги вақт оралиғида энергияга эга (мавжуд) бўладилар. Бу импульслар кетма-кетлиги, амплитудаси, такрорланиш частотаси, кенглигини ва такт линиясига нисбатан ҳолатини (силжишини) узатилаётган хабар сигнаliga мос равишда ўгартириб, АИМ, ЧИМ, КИМ ва ФИМ модуляция турларини олиш мумкин.

Юқори частотали радиоимпульс сигнали (1.2-расм) ни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$u(t) = U_0 \cos \omega_0 t, \quad 0 < t < t_i. \quad (1.4)$$



1.2-расм. Радиоимпульс

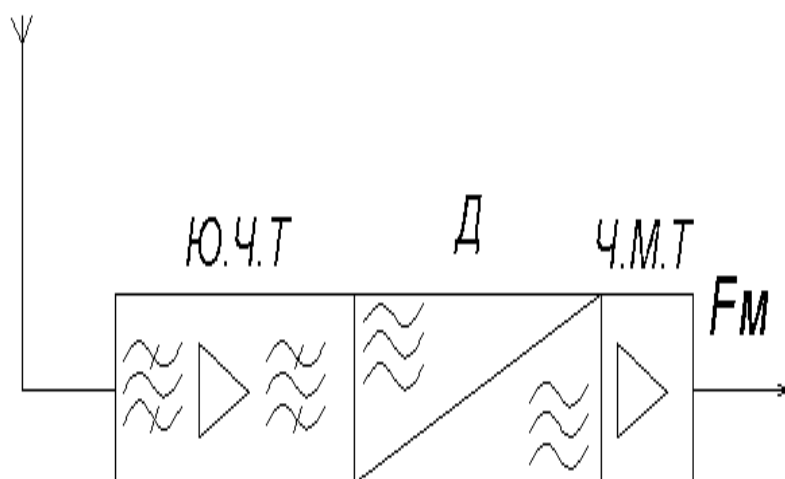
Радиоимпульс сигналининг спектри чексиз кенг ва узлуксиз.

Қабул қилинадиган радиосигналга радиотрактда ишлов бериштурига қараб Радиоқабуллаш қурилмалар: тўғридан-тўғри қабулловчи ва супергетеродин қабулловчи тузилишга эга бўладилар. Супергетеродин

тузилишидаги Радиоқабуллаш қурилмалар: бир марта частота ўзгартиришли ва кўп марта частота ўзгартиришли бўлиши мумкин.

1.2. Радиоқабуллаш қурилма радиотрактининг тузилиш схемалари ва кўрсаткичлари

Кучайтириш тракти ва Ахборот трактининг оддий тузилиш схемаси 1.3-расмда келтирилган.

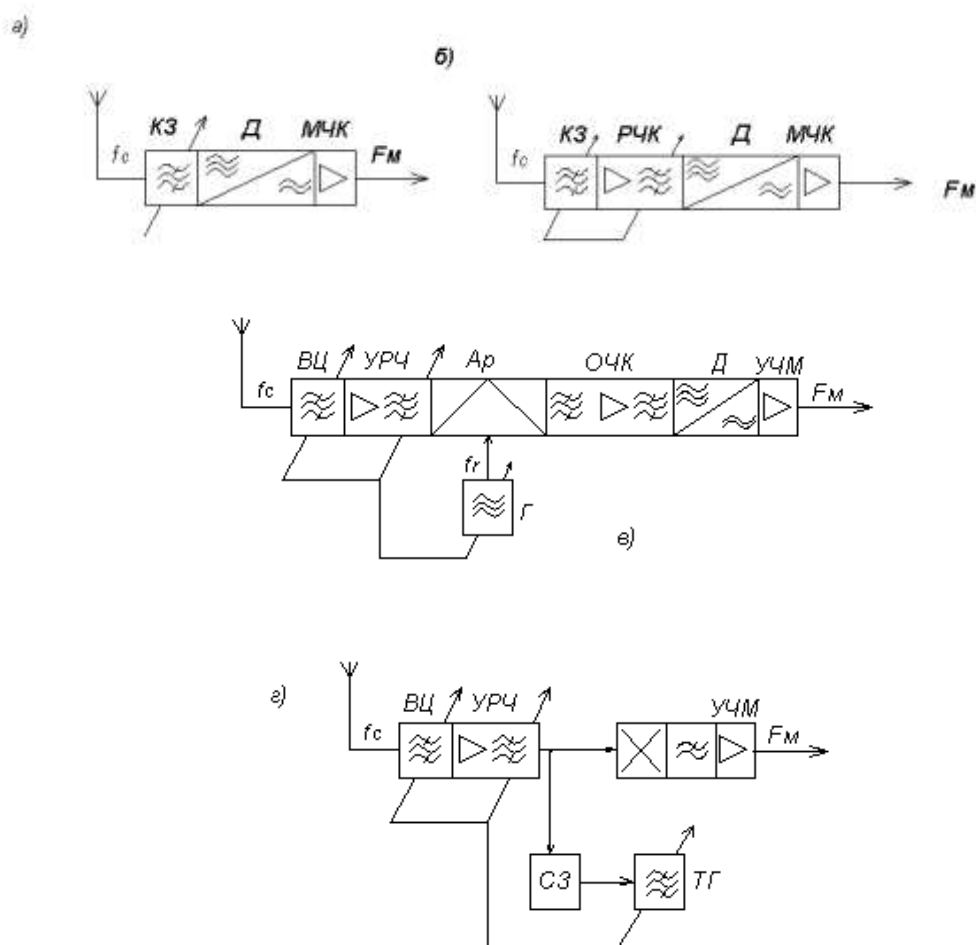


1.3-расм. Кучайтириш тракти ва ахборот трактининг оддий тузилиш схемаси.

Антенна орқали қабул қилишга f_c частотали радиосигнал юқори частотали трактга берилади ва унда частотавий танловчанли ва кучайтириш амалга оширилади. Шунингдек, частотали ўзгартириш, амплитудавий ва вақт бўйича танловчалик амалга оширилиши мумкин. Детектор қабул қилинган модуляцияланган сигналларни узатилган хабарга мос кучланишга ўзгартиради. Модуляция частотаси F_M трактида детектордан кейинги сигналларни куйидаги қайта ишлаш бажарилади: кучайтириш, ҳалақитлар таъсирини сўндириш учун қўшимча ўзгартириш, декодлаш ва хабарларни ажратиш (кўп каналли тизимларда).

Радиоқабуллаш қурилманинг тузилиш схемалари аввало, юқори частотали трактни бажарилиши бўйича фарқланади. Тўғридан тўғри

детекторлашли қабуллагични бажариш (кўриш, йиғиш) оддийроқ ҳисобланади. Унинг тузилиш схемаси 1.4,а-расмда келтирилган.



1.4-расм Турли радиоқабуллаш қурилманинг тузилиш схемалари.

Резонанс тизим ёки филтер кўринишидаги кириш занжири Радиоқабуллаш қурилманинг частотавий танловчанлигини таъминлайди, қабул қилинадиган сигналнинг частотасига созланиши кириш занжирини қайта созланиши ёки қайта уланиши орқали амалга оширилади. Қабуллагич қурилмасини жиддий соддалаш тузилишига олиб олиб келадиган детекторгача сигнални кучайтириш мавжуд бўлмаўди, лекин шу билан бир вақтда унинг мавжуд бўлишикириш занжирининг паст сезгирлигини ва танловчанлигини келтириб чиқаради. Бунадй схеманинг кўрсатилган камчиликлари модуляция частотаси кучайтиргичнинг (МЧК) борлиги билан

тузатилмайди. Бунинг натижасида ҳозирги вақтда тўғридан тўғри детекторлашли Радиоқабуллаш қурилмалар амалда фақат миллиметрли, децимиллиметрли ва оптик тўлқинли диапазонларда йўлланилади.

Тўғридан тўғри кучайтиришли қабуллагичнинг схемаси 1.4,б-расмда келтирилган. Бу қабуллагич юқорида кўрсатилган қабуллагичдан сезиларли юқори сезгиликка ва танловчанликка эга бўлган Радиочастота кучайтиргичнинг киритилиши билан фарқланади. Кириш занжири ва Радиочастота кучайтиргичнинг танловчан занжирлари кучайтириш амалга ошириладиган, қабул қилинадиган радиосигнал частотасига соланади. Бинобарин, кириш занжиридастлабки, Радиочастота кучайтиргичнинг эса асосий танловчанликни ва сигнални сезиларли (кучланиш бўйича $10^6 \dots 10^7$ гача) кучайтирилишни таъминдайди. Радиоқабуллаш қурилманинг сезгирлигида аниқловчи ролни унинг ўз шовқинлари ўйнайдиган диапазонларда Радиочастота кучайтиргичнинг сифатида кам шовқинли кучайтиргич (КШК) ишлатилади. Частота бўйича бундай қабуллагични қайта созланиши кириш занжири ва Радиочастота кучайтиргичнинг нинг барча резонанс тизимларини мувофиқлаштирилган қайта созлашини талаб қилади.

Катта кучайтиришини олиш зарурати бўлганида Радиочастота кучайтиргичнинг бир неча каскадларга эга бўлиши мумкин, бу унинг барқарорлигини ва қабуллагичнинг умумий танловчанлигини камайтиради, частота бўйича қайта созлашни техник ишлатилишини қийинлаштиради. Радиочастота кучайтиргичнинг кўп каскадлигига боғлиқ қийинчиликлар каскадда каттароқ кучайтиришни таъминлайдиган регенеротив ва ўта регенеротив кучайтиргичларни ишлатилиши билан тузатилишига имкон беради. Бироқ бундай кучайтиргичлар оширилган бузилишларга, дестабиловчи омилларга нисбатан паст барқарорликка паразит нурланишга оширилган эҳтимолликка эга. Шу сабабли улар кам хусусан ЎЮЧ портатив қабуллагичларида қўлланилади. Ишлатиладиган исталган Радиочастота кучайтиргичнинг турларида тўғридан тўғри кучайтириш схемасига хос бўлган камчиликларни тўлиқ тузатиб бўлмайди, шунинг учун қайд этилган

частотали Радиоқабуллаш қурилмалар амалда фақат микротўлқинли ва оптик диапазонларда қўлланилади.

Радиоқабуллаш қурилманинг кўплаб кўрсаткичларини яхшилашга қабул қилинадиган сигнал частотасини ўзгартиришни уни самаралироқ қайта ишлаш мумкин бўлган частота соҳасига кўчириш принципи асосида эришилади. Барча диапазонларда энг кенг қўлланишга бу принцип асосида қурилган супергетеродинли қабуллагич олди. (1.4,в-рasm) бундай қабуллагичда f_c частотасининг сигналлари аралаштиргич (A_p) ва ёрдамчи тебранишлар генератори гетеродиндан иборат частота ўзгартиргичида f_{oq} оралик частота дейиладиган қйд этилган тебранишда ўзгартирилади. Бу частотада асосий кучайтириш ва частотавий танловчанлик таъминланади. Аралаштиргич нозизиқли элементга ёки ўзгарадиган параметрли элементга эга бўлади, шунинг учун сигнал ва гетеродиннинг f_r частотали тебранишлари таъсир қилганида унинг чиқишида $f = |mf_1 \pm nf_c|$ комбинацион частоталарли тебранишлар вужудга келади. Одатда, $m=1$, $n=1$ ли жадалроқ комбинацион ташкил этувчи (оддий ўзгартириш) ишлатилади, лекин баъзан $m \neq 1$, $n=1$ (мураккаб ёки комбинацион ўзгартириш) ишлатилади. Бунда t_r ва t_c частоталарининг ҳам фарқи (фарқли ўзгартириш), ҳам йиғиндис (йиғиндили ўзгартириш) ишлатилиши мумкин. Кенгрок қўлланиладиган оддий фақли ўзгартиришда одатда, $f_{oq} = f_r - f_c$ (гетеродиннинг “юқори” созланиши) бўлади, лекин $f_{oq} = f_c - f_r$ “паст” созланиш ҳам ишлатилиши мумкин. Ҳар икки ҳолларда f_r шундай танланадики, f_{oq} ишчи частоталар чегараларилан паст (кичик) бўлади ($f_{oq} < f_{c \min}$). Қабуллагичнинг қайта созланишда f_{oq} нинг ўзгармасдан қолиши учун f_e частота диапазонида кириш занжири, Радиочастота кучайтиргичнинг резонанс тизимлари ва гетеродин қайта созланишлари уйғунлаштирилади. Бинобарин, сигнал ўзида фойдали ахборотни ташийди ва ўзгартириш жараёнида сақланиши керак. Оралик частота ўзида бўлиб ўтадиган жараёнларни нозизиқли характерга

эгабўлишига қарамасдан чизиқли бўлиши керак. Бошқача айтганда, частотани ўзгартиришда сигнал спектрини оралиқ частота соҳасига унинг ташкил этувчиларини амплитудавий ва фазавий муносабатларини бузмасдан кўчирилиш бўлиб ўтади.

Биобарин, радиочастотавий занжирлар кўп ҳолларда кенг ўтказиш оралиғига эга бўлади, улар фақат дастлабки частотавий танловчанликни таъминлайди, бунинг натижасида кириш занжири ва Радиочастота кучайтиргичнинг преселектор дейилади. Қабуллагичнинг асосий танловчанлиги оралиқ частота трактида таъминланади. Қабул қилинадиган сигналнинг частотаси канча юқори бўлса, Радиочастота кучайтиргичда барқарор кам шовқинли кучайтиришга принцип жиҳатдан эришиши шунча қийин бўлади. Шунинг учун қисқа сантиметрли, айниқса, миллиметрли ва оптик тўлқинларда қабуллагичлар кўпинча Радиочастота кучайтиргичга эга бўлмайди. Бунда дастлабки танловчанлик вазифаси тўлалигича КЗга юкланади, частота ўзгартиргичлари характеристикаларига эса, хусусан шовқин характеристикаларига оширилган талаблар қўйилади.

Сигнални пастроқ қайд этилган частоталарга ўтказилиши қуйидаги афзалликларга эга: паразит тескари алоқа ролини сўндирилиши хиосбига юқори барқарор кучайтиришни ишлатиш имконияти; филтрловчи (резонанс) занжирларни мураккаблаштирмасдан ўтказиш полосасини торайтириш; қайта созланиш заруратининг йўқлиги боис ОЧКни ишлатилишини соддалаштириш. Бироқ, частотани ўзгартириш супергетеродинли қабул қилгичнинг қатор ўзига хос хусусиятларини шарт қилиб қўяди. Улар Радиоқабуллаш қурилма кўрсаткичлари ва характеристикаларига уларнинг салбий таъсирларини нейтраллаштириш учун махсус чораларини кўрилишини талаб қилади. Бундай ўзига хос хусусиятларга қуйидагилар киради: Радиоқабуллаш қурилма трактига турли ҳалақитлар кирадиган қабул қилишнинг ён каналларининг ҳомил бўлиши; қабуллагич созланишига гетеродин частотаси ностабиллигининг таъсири;

қабул қилиш антеннаси орқали гетеродин тебранишларини нурланиши мумкинлиги.

Радиоқабуллашга халақитлар

Радиочастоталар диапазо니다ги электромагнит халақитлар радиохлақитлардеб аталади. Радиохлақитларнинг Радиоқабуллаш қурилмага таъсири нафақат радиохлақит хусусиятларига, шу билан бирга Радиоқабуллаш қурилманинг тавсифларига ҳам боғлиқ.

Халақитлар гармониксимон (ишлаб турган бошқа радиоузаткичлар, турли соҳаларда (илмий тадқиқот, медицина ва ҳ.к.) фойдаланилаётган генераторлар нурлатишлари) халақитлар; импульссимон ёки даврий такрорланмайдиган (атмосферадаги турли жараёнлар ва саноат қурилмалари иш фаолиятлари натижасида келиб чиқадиган) халақитлар; ва узлуксиз (шовқинсимон) халақитларга бўлинади.

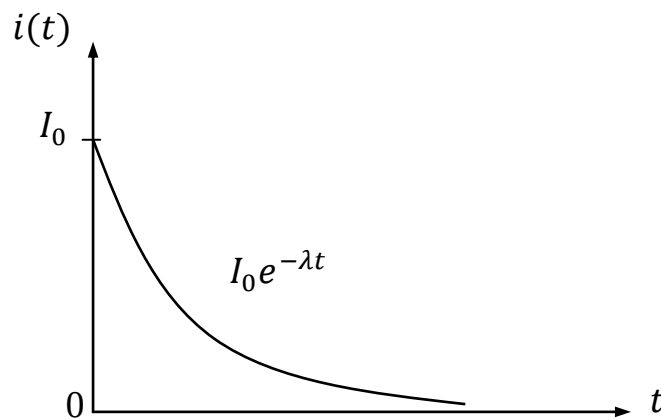
Бегона радиостанциялар иш фаолияти натижасида Радиоқабуллаш қурилма қабул қилаётган хабар сигнали спектри полосасида қуйидаги сабабларга асосан халақитлар пайдо бўлади: бегона радиоузаткич нурлатишлари полосасининг талаб даражасидан кенглиги; радиоузаткич частотасининг талаб даражасида барқарор эмаслиги; катта қувватли радиоузаткичлар асосий ишчи частотаси гармоникаларидаги нурлатишлар билан бирга Радиоқабуллаш қурилмасининг талаб даражасида частотавий танловчанликка эга эмаслиги. Бундан ташқари ишчи частотаси Радиоқабуллаш қурилма асосий қабуллаш каналидан узоқда жойлашган иккиламчи қабуллаш канали деб аталадиган (акс канал зеркальный канал ва супергетеродин радиоқабуллагич оралиқ частотасига тенг бўлган частотасида ишлаб турган радиоузаткич нурлатаётган электромагнит нурлатишлар) каналлар орқали таъсир қиладиган халақитлар киради.

Радиоқабуллаш қурилма чиқишида аввалги импульссимон халақит акс таъсири натижаси кучланиши амалда нолга тенг бўлгандан сўнг навбатдагиси унга таъсир этувчи халақитлар импульссимон радиохлақитлар деб аталадилар. Бунга чакмоқ чақиши (момақалдирок)нинг Радиоқабуллаш

қурилмага таъсирини мисол қилиб келтириш мумкин. Бу тур халақит зарядсизланиш токи вақт бўйича ўзгариши экспонента қонунига мо келади, яъни

$$\begin{aligned} i(t) &= I_0 e^{-\lambda t}, & t > 0; \\ i(t) &= 0, & t = 0, \end{aligned} \quad (1.5)$$

бунда, λ – экспонента кўрсаткичи. Импульсимон халақит сўниши 1.5-расмда келтирилган.



1.5-расм. Импульсимон халақитнинг сўниши

Маълумки, импульссимон ток спектри зичлигини Фурье ўзгартиришидан фойдаланиб қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$S(\omega) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} I_0 e^{-\lambda t} e^{-j\omega t} dt = \frac{I_0}{\pi(\lambda + j\omega)}. \quad (1.6)$$

Ток импульси спектри зичлигини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

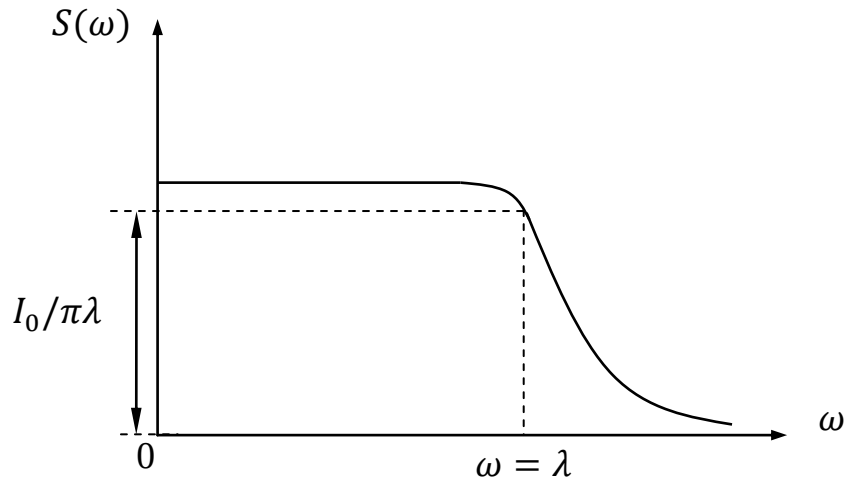
$$|S(\omega)| = \frac{I_0}{\pi \sqrt{(\lambda + j\omega)^2}}. \quad (1.7)$$

Паст частоталар полосасида, яъни $\omega < \lambda$ учун импульс спектри зичлиги частотага боғлиқ бўлмайди, яъни

$$S(\omega) \approx \frac{I_0}{\pi \lambda}. \quad (1.8)$$

бўлади.

Юқори частоталар полосасида, яъни $\omega \gg \lambda$ бўлганда импульс токи спектри зичлиги частотага тескари пропорционал равишда кичиклашади, яъни $S(\omega) = \frac{I_0}{\pi\omega}$ га тенг бўлади. 1.6-расмда импульссимон халақит спектри зичлиги $S(\omega)$ нинг частотага боғлиқлик графиги келтирилган.



1.6-расм. Импульссимон халақит спектри

Саноатда фойдаланиладиган электр қурилмалари иш фаолияти жараёнида ҳосил бўладиган халақитларни ҳам импульссимон халақитлар сифатида таҳлил қилиш мумкин. Импульссимон радиохалақитлар энергиясининг асосий қисми нисбатан паст частоталар диапазонида тўғри келади. Ультра Қиска Тўлқин диапазонида бундай халақитларнинг қуввати жуда кичик бўлади. Радиотехника назариясидан маълумки, импульссимон халақитлар юқори частота резонанс кучайтиргичига таъсир этганда унинг чиқишида ўртача частотаси юқори частота кучайтиргичи резонанс частотасига тенг бўлган амплитудаси вақт бўйича экспонента қонуни бўйича кичиклашувчи тебраниш ҳосил бўлади. Юқори частота чиқишида импульссимон халақит таъсирида юзага келган кучланиш амплитудаси ушбу ЮЧК частоталар ўтказиш полосаси $\Delta\omega$ га тўғри пропорционал бўлади:

$$U_{\max} = K_0 S(\omega) \Delta\omega. \quad (1.9)$$

Ушбу частоталар ўтказиш полосаси $\Delta\omega$ га тенг бўлган юқори частотали трактга чиқишидаги импульссимон ҳалақит давомийлиги

$$\tau_{ix} = \frac{1,27}{\Delta\omega} \quad (1.10)$$

га тенг бўлади.

Импульссимон ҳалақитлар асосан узун, ўрта ва қисқа тўлқин частоталар диапазонида амплитудаси модуляция сигналларни қабуллаш қурилмаларига таъсир қиладилар. Импульссимон ҳалақитларнинг Радиоқабуллаш қурилмага таъсирини камайтириш учун унинг частоталар ўтказиш полосасини кичиклаштириш керак. Узлуксиз ёки флуктуацион ҳалақитлар деб Радиоқабуллаш қурилманинг асосий танловчанлигини таъминловчи радиотрактига бирининг таъсирида юзага келадиган ўтиш жараёни тугалланмасдан унга навбатдаги таъсир этиши натижасида юзага келадиган тасодифийсимон кўринишдаги ҳалақит кучланишига айтилади. Бунда радиотракт чиқишидаги якуний кучланиш унинг киришига таъсир этган кўп сонли импульслар акс таъсирининг йиғинидисини ҳосил қилади. Флуктуацион ҳалақитларга мисол сифатида куёш, космик жинслар, юлдузлар, Ер нурлатадиган ва Радиоқабуллаш қурилмасининг хусусий шовқинларини келтириш мумкин.

Радиоқабуллаш қурилмаларнинг ярим ўтказгичлари (диод ва транзисторлар, электрон лампалар дроб эффекти натижасида ва резисторлар) да иссиқлик хусусий шовқинлар ҳосил бўлади. Ҳалақитлар жадаллиги унинг шовқини спектри қуввати зичлигини баҳоловчи энергия тавсифи орқали баҳоланади. Радиотехника назариясидан маълумки, флуктуацион ҳалақитнинг қувват спеткри зичлиги жуда кенг частоталар диапазонида бир хил қийматда текис тақсимланган. Радиоқабуллаш қурилманинг частота танловчанлигини таъминловчи радиотракти чиқишидаги шовқиннинг кучланиши самарали қиймати унинг танловчанлигини белгиловчи частоталар

ўтказиш полосаси қиймати Π_{sh} га тенг бўлган шовқин эквивалент полосасига пропорционал бўлиб, қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$U_{Sh\ chi q}^2 = K_0^2 S^2(\omega) \Pi_{sh}. \quad (1.11)$$

Радиоқабуллаш қурилманинг чиқишидаги шовқин унинг ҳамма каскадлари ишлаш жараёнида юзага келадиган шовқинлар йиғиндиси орқали аниқланади. Радиоқабуллаш қурилманинг дастлабки каскадига унинг чиқишида ҳосил бўладиган шовқинсимон ҳалақитнинг асосий қисмини ташкил қилади, чунки бу дастлабки шовқин ундан кейинги каскадларда фойдали сигнал билан бирга кучайтирилади. Шунинг учун Радиоқабуллаш қурилманинг дастлабки каскадини кам шовқин келтириб чиқарувчи қилиб яратиш керак. Бундан ташқари Радиоқабуллаш қурилма радиотрактивнинг частоталар ўтказиш полосасини торайтириш мақсадга мувофиқ бўлади. Флуктуацион шовқинлар кенг полосали, яъни импульс модуляцияли сигналларни қабуллаш кенг полосали қурилмалари учун асосий ҳалақит бўлиб ҳисобланади.

Радиоқабуллаш қурилмасининг сезувчанлиги

Радиоқабуллаш қурилманинг сезувчанлиги бу унинг берилган сигнал-ҳалақит нисбатида кучсиз сигналларни қабуллаш билан бирга ўз чиқишида хабарни талаб даражасидаги қувват ва сифатда бўлишини таъминлаш имконияти билан белгиланади. Радиоқабуллаш қурилманинг сезувчанлиги E_a унинг антеннасидаги Электр Юритувчи Куч (мкВ) ёки киришидаги қувват орқали баҳоланади. E_a нинг қиймати қанча кичик бўлса Радиоқабуллаш қурилмаси шунча сезувчан ҳисобланади. Радиоқабуллаш қурилманинг сезувчанлиги унинг чиқиш кучланиши билан кучайтириш коэффиценти K_0 орқали боғлиқликка эга бўлиб, K_0 қанча катта бўлса сезувчанлик шунча катта бўлади. Аммо Радиоқабуллаш қурилманинг сезувчанлиги унда мавжуд бўлган шовқин сатҳи билан чекланади, чунки у фойдали сигнал билан бирга шовқинларни ҳам кучайтиради. Радиоқабуллаш қурилмасезгирлигининг

шовқин сатҳи билан чекланганлиги талаб қилинадиган сигнал-шовқин нисбати орқали аниқланади.

Частотавий модуляциява импульсли модуляция сигналлари қабуллаш қурилмалари учун асосий ҳалақит унинг ички шовқинлари ҳисобланади. Бу сигналларни қабуллаш қурилмаларининг сезгирлигини ошириш учун уларнинг ички хусусий шовқинлари сатҳини камайтириш керак.

Амплитудавий модуляция сигналларни қабуллаш қурилмаларининг сезувчанлиги уларга таъсир этаётган кучли ташқи ҳалақитлар сатҳига боғлиқ. Шунинг учун бу тур модуляцияли сигналларни қабуллаш қурилмаларининг сезувчанлиги нисбатан кичик бўлади, уларнинг сезувчанлигини ошириш учун ташқи ҳалақитлар амплитудасини ва спектр кенглигини кичрайтириш усуллари қўлланилади.

Радиоқабуллаш қурилмаларнинг танловчанлиги

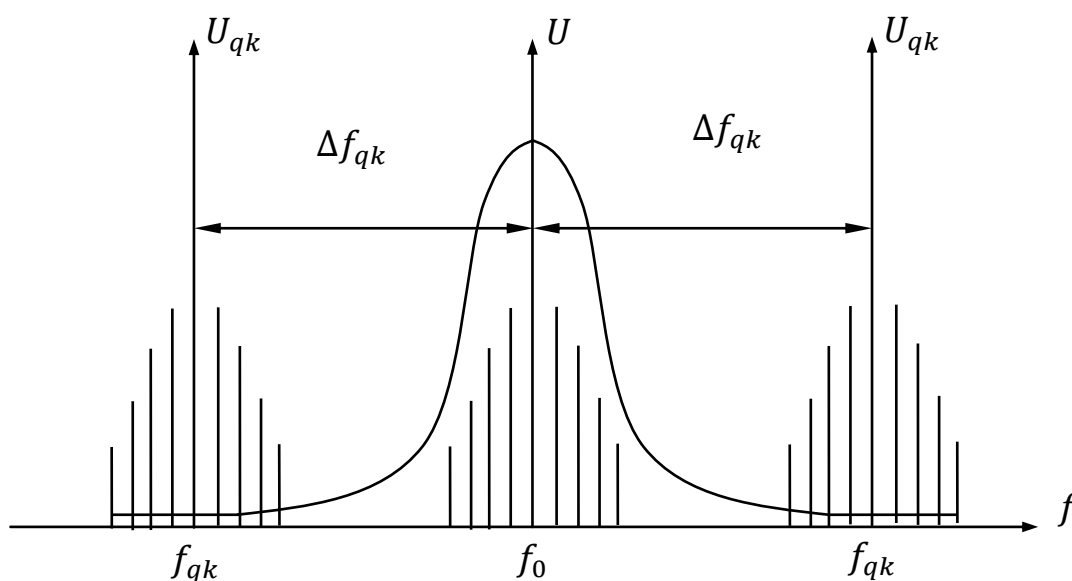
Радиоқабуллаш қурилманинг танловчанлиги деб унинг фойдали радиосигнални ҳалақитлардан радиосигналнинг асосий кўрсаткичлари асосида фарқлаш имкониятига айтилади. Фойдали сигналнинг асосий кўрсаткичи унинг ташувчиси частотаси ҳисобланади. Радиоқабуллаш қурилманинг частотавий танловчанлиги деб унинг антеннаси орқали қабуллаётган ҳамма радиосигналлар ва радиоҳалақитлар частоталари спектридан фойдали хабар сигналига тегишлиларини ажратиб олиш қобилиятига айтилади. Радиоқабуллаш қурилманинг частотавий танловчанлигини унинг таркибига кирувчи тебраниш контури ва танловчанлик тизими таъминлайди.

Қабул қилинаётган радиочастоталар диапазонида ишловчи электромагнит нурлатишларни амалга оширувчи радиостанциялар сонининг ошиши фойдали сигнални қабуллаш шароитини ёмонлаштиради. Электромагнит нурлатишлардан фойдаланиш Халқаро тартибига кўра ҳар бир радиостанцияга радиотўлқинлар тарқатиши учун керакли частоталар полосаси ажратилади. Радиоқабуллаш қурилма фойдали радиосигнал частоталар полосасини ажратиб олиши ва аксинча радиоҳалақитлар

частоталар спектрини ўтказмаслиги керак. Ташувчиси частотаси фойдали сигнал полосасига қўшни полосада дойлашган радиостанциялар халақитлари бошқа халақитларга нисбатан хавфли ҳисобланади. Бу тур халақитлар қўшни каналлар орқали халақитлар деб аталадилар. Микдоран қўшни канал бўйича танловчанлик фойдали сигнал кучланиши U_0 нинг созланмаганлик частотаси Δf_{qk} га, яъни қўшни канал ташувчиси частотасига фарқланганлигидаги халақит сигнали кучланиши U_{qk} га нисбати орқали аниқланади. Қўшни канал бўйича танловчанлик T_{qk} (1.7-расм) қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$S_{yqk} = T_{qk} = \frac{U_0}{U_{qk}}, \quad (1.12)$$

бунда, Амплитудавий модуляция сигналларни қабуллашда $\Delta f_{qk} = \pm 25$ кГц; Частотавий модуляция сигналларни қабуллашда $f_{qk} = \pm 250$ кГц га тенг қилиб олинади ва ушбу частотада U_{qk} ўлчанади.



1.7-расм. Қўшни канал бўйича танловчанликка оид

T_{qk} нинг қиймати қанча катта бўлса танловчанлик шунча катта бўлади, яъни қўшни канал бўйича халақит таъсири шунча кичик бўлади. Халақит таъсирининг кичиклашиш даражаси тебраниш контури — танловчанлик тизимининг шаклига боғлиқ. Идеал, энг яхши шакли П-симон шаклида

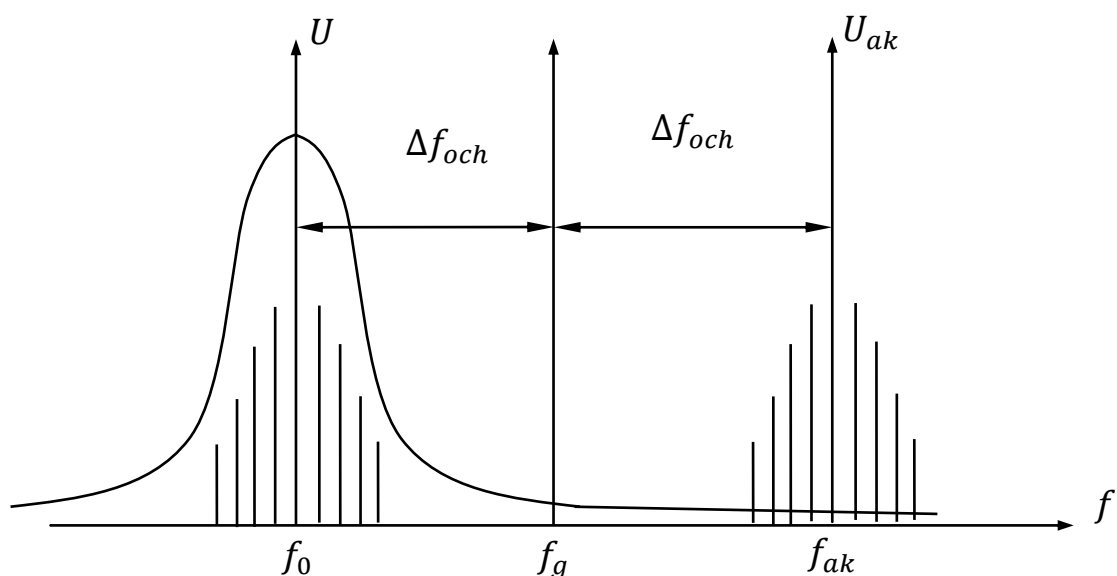
бўлади. Тебраниш контури (танловчанлик тизими) амплитуда-частота характеристикаси тўғри тўртбурчакка қанча яқин ўхшашиқда бўлса, унинг танловчанлиги шунча яхши бўлади.

Супергетеродин тузилишли Радиоқабуллаш қурилмалари учун яна бошқа тур халақитлар бу иккиламчи (акс ва тўғридан-тўғри частота) каналлари ҳисобланади. иккиламчи қабул канали бу асосий қабул каналидан ташқари частоталар полосаси орқали қабуллаш каналлари ҳисобланади.

Акс канал орқали халақит канали частотаси асосий қабуллаш канали ўртача частотасидан икки оралиқ частота $2f_{оч}$ га фарқ қилади. Бундай частотали сигнал частота ўзгартиргич киришига таъсири натижасида унинг чиқишида частоталар фарқи $f_{оч}$ га, яъни Радиоқабуллаш қурилма оралиқ частотасига тенг бўлган халақит ҳосил бўлади. Акс канал халақитини частота ўзгартириш каскади киришида бўлмаслигига унинг киришидаги тебраниш кортури (танловчан тизим) ва юқори частота резонансли кучайтириш қурилмасининг танловчанликларини таъминлаш орқали эришилади. РКҚнинг акс канал орқали танловчанлиги унинг чиқишидаги фойдали сигнал кучланиши U_0 ни қабуллаш қурилмаси акс канал частотаси $\pm 2f_{оч}$ га фарқ қилувчи частотали радиосигнал унинг чиқишида келтириб чиқарадиган кучланиш $U_{ак}$ га нисбати орқали аниқланади (1.8-расм), яъни

$$S_{yak} = T_{ak} = \frac{U_0}{U_{ак}}, \quad (1.13)$$

бунда, созланмаганлик $\Delta f = \pm 2f_{оч}$.



1.8-расм.Акс канал бўйича танловчанликка оид

Тўғридан-тўғри қабуллаш канали частотаси оралик частота қийматига мос келади. Тўғридан-тўғри канал орқали ўтувчи халақит частотаси гетеродин сигналига боғлиқ бўлмаган ҳолда худди фойдали хабар сигналидек кучайтирилади. Частотаси оралик частота $f_{оч}$ га тенг бўлган халақитларнинг таъсирини камайтириш учун Радиоқабуллаш қурилмалари кириш энжири билан антеннаси оралиғига $f_{оч}$ га тенг бўлган частотали сигналларни ўтказмаслик учун махсус тўсувчи филтрдан фойдаланилади. оралик частотада халақитлар пайдо бўлиши эҳтимоллигини камайтириш учун ушбу стандартлар билан белгиланган частоталар радиоузатиш қурилмаларига фойдаланиш учун бириктирилмайди.

Радиоқабуллаш қурилманинг оралик частота бўйича танловчанлиги унинг чиқишидаги фойдали сигнал кучланиши U_0 нинг оралик частотадаги халақит таъсирида юзага келадиган кучланиш $U_{оч}$ га нисбати орқали аниқланади, яъни

$$S_{y_{оч}} = T_{оч} = \frac{U_0}{U_{оч}}. \quad (1.14)$$

II. РАДИОҚАБУЛЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ АСОСИЙ ҚИСМЛАРИ

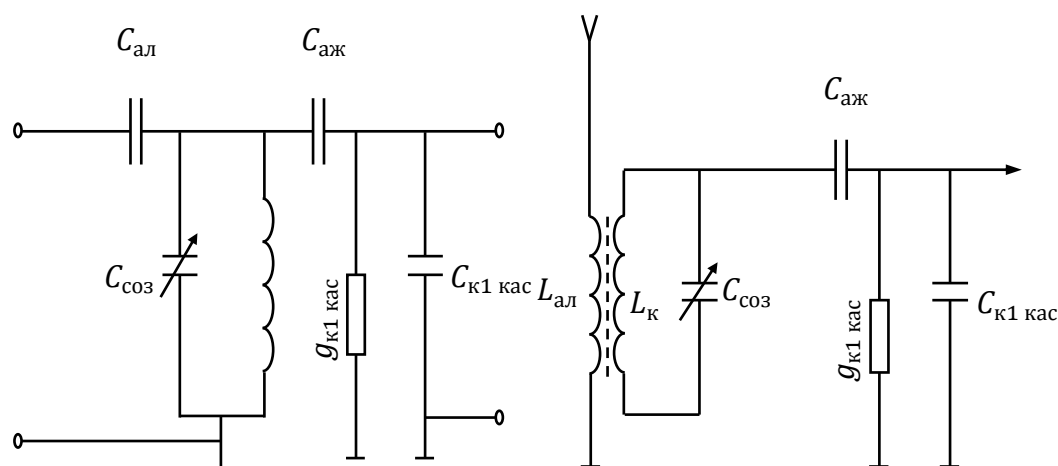
2.1. Радиоқабуллаш қурилмаларининг кириш занжирлари.

Радиоқабуллаш қурилманинг кириш занжири унинг биринчи каскади билан антеннани боғловчи қисм ҳисобланади. Кириш занжири антенна томонидан қабул қилиб олинган ҳамма сигналлардан ўзининг танловчанлик хусусияти асосида радиоҳалақитлар таъсирини камайтиради ва фойдали сигнални ажратади ҳамда уни кучайтиради.

Радиоэшиттиришда фойдаланиладиган Радиоқабуллаш қурилмалари одатда узун, ўрта, қисқа ва ультра қисқа тўлқин частоталари диазонидаги радиостанциялар сигнадини қабуллашга мўлжалланганлиги учун уларда созланган антенналардан фойдаланилмайди. Бундай созланмаган антенналар чиқиш қаршилиги комплекс катталиқ бўлиб, актив-сиғимли ёки актив-индуктивли бўлади. Кўп ҳолларда антеннанинг актив қаршилиги кичик бўлади. Бундай антенналар созланмаган антенналар деб аталади.

Махсус (касбий) Радиоқабуллаш қурилмаларнинг антеннаси радиоузатувчи куч частотасига созланган бўлади, унинг чиқиш қаршилиги актив (реактив ташкил этувчиси нолга тенг) бўлади.

Созланмаган антенна билан ишловчи кириш занжирининг асосий кўрсаткичи унинг узатиш коэффиценти, тўғридан-тўғри ва акс канал орқали қабуллаш танловчанлиги ҳисобланади. Созланган антенна билан ишловчи кириш занжирининг асосий кўрсаткичи унинг максимал узатиш коэффиценти ва шовқин коэффиценти ҳисобланади. Созланмаган антенна кириш занжирига сезиларли даражада реактив қаршилик киритишлиги учун, унинг ушбу реактив қаршилигини камайтириш учун реактив боғловчи алоқа элементи $C_{ал}$ ва $L_{ал}$ дан фойдаланилади.



2.1-расм.Кириш занжири схемаси.

Кириш занжирларининг асосий кўрсаткичлари

Радиоқабуллаш қурилмалар кириш занжирининг асосий кўрсаткичлари у бирга ишлайдиган антенна турига боғлиқ. Кириш занжирлари улар таркибига кирувчи тебраниш контурлари сонига қараб бир контурли, икки контурли ёки кўп контурли бўладилар. Созланиш усулига қараб кириш занжирлари битта частотага созланган, созланиши маълум частоталар диапазонида узлуксиз ўзгарадиган ёки созланиш частотаси дискрет (маълум қийматга сакраб ўзгарувчи) бўлиши мумкин. Кириш занжири антенна билан боғланиш усулига қараб сиғим орқали, индуктивлик орқали, автотрансформаторли, трансформаторли ёки юқорида келтирилган боғланишларнинг икки ва ундан ортиғи орқали – комбинацион бўлиши мумкин. Антеннанинг кириш занжирининг тебраниш тизими (контури)га таъсирини камайтириш учун реактив элементлардан фойдаланилади.

Кириш занжирининг танловчи унинг резонанс характеристикаси орқали аниқланади. Агар кириш занжири якка тебраниш контуридан иборат бўлса, унинг амплитуда-частота характеристикаси унинг киришига амплитудаси ўзгармас сақланган ҳолда частотаси ўзгарувчан кучланиш бериш орқали аниқланади, уни резонанс чизиғи деб аталади ва қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$K(f) = \frac{1}{\sqrt{1 + \alpha^2}}, \quad (2.1)$$

бунда, $\alpha = \varepsilon Q$ – умумлашган созланмаганлик; $\varepsilon = \frac{\omega_p}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega_p}$ – нисбий созланмаганлик; $Q = \frac{1}{d_3}$ – тебраниш контури эквивалент асллиги ва d_3 – тебраниш контури сўниш коэффиценти, $d_3 = \omega_p L_k (q_k + m^2 q_{kkk})$; L_k – тебраниш контури ғалтаги индуктивлиги; $\omega_p = \frac{1}{\sqrt{L_k C_k}}$ – қабул қилинаётган радиосигнал частотасига созланган (тенг қилиб ўрнатилган) резонанс частота; q_k – кириш занжиридан кейинги каскад кириш ўтказувчанлиги; q_k – тебраниш контурининг хусусий актив ўтказувчанлиги; m – контурга қисман уланганлик коэффиценти бўлиб, бундай уланиш натижасида кейинги каскаднинг кириш занжирига таъсири камайтиради (кичиклаштирилади).

Кириш занжирининг акс канал бўйича танловчанлиги контурда резонанс частотада ҳосил бўладиган кучланиш U_{ω_p} нинг унга акс частотадаги радиосигнал таъсир этгандаги кучланиш $U_{ак}$ га нисбати, яъни қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$S_{e_{ак}} = T_{ак} = \frac{U_{\omega_p}}{U_{ак}}. \quad (2.2)$$

Кириш занжирининг узатиш коэффиценти ундан кейинги каскад киришидаги кучланиш U_{kkk} нинг эквивалент сезувчанлиги кучланиши E_a га нисбати орқали аниқланади, яъни

$$K_{кз} = \frac{U_{kkk}}{E_a}. \quad (2.3)$$

Кириш занжири узатиш коэффиценти $K_{кз}$ унинг антеннага уланиш усулига боғлиқ бўлиб, антенна билан конденсатор (сиғим) орқали боғланган схема учун қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$K_{кз} = \frac{C_{6c} \omega_p^2 L_k m}{d_3} = C_{6c} \omega_p^2 L_k m Q_3, \quad (2.4)$$

бунда, C_{6c} – боғланиш сиғими.

Кириш занжири билан индуктивлик орқали боғланган схема учун $K_{КЗ}$ куйидаги ифода орқали аниқланади:

$$K_{КЗ} = \frac{K_{би} \sqrt{L_k / L_{ak}}}{d_э [1 - (\omega_k / \omega_p)^2]}, \quad (2.5)$$

бунда, $K_{би}$ – КЗ тебраниш ғалтаги L_k ва алоқа ғалтак L_{ak} орасидаги боғланиш коэффициенти; $\omega_k = \frac{1}{\sqrt{L_k C_k}}$ – антенна контурининг хусусий частотаси; ω_p – КЗ контури созланган частота.

(2.3)÷(2.5) ифодалардан кўринадики Кириш занжирига узатиш коэффициенти қабул қилинадиган радиосигнал частотасига боғлиқ бўлиб, антенна билан сиғим орқали боғланишда Кириш занжирининг узатиш коэффициенти частота билан квадратик боғлиқликка эга бўлиб, бу схеманинг содда амалга оширилишига қарамай, унинг асосий камчилиги ҳисобланади.

Антенна билан индуктивлик орқали боғланган схемаининг узатиш коэффициенти $K_{КЗ}$ агар $\omega_a \ll \omega_0$ қилиб танланса частотага деярли боғлиқ бўлмайди, аммо схемаси нисбатан мураккаброқ.

Агар Радиоқабуллаш қурилма фақат ягона РУҚсининг радиосигналларини қабуллашга мўлжалланган бўлса, у ҳолда антенна ушбу радиоузаткич частотасига созланган бўлади. Бундай антенна тўлиқ актив чиқиш қаршилигига эга бўлиб, Кириш занжирига сезиларли даражадаги сўниш – $d_э$ олиб киради, натижада Кириш занжирининг резонанс характеристикаси шакли кенгаяди, унинг танловчанлиги ёмонлашади. Созланган антенналар билан биргаликда ишловчи Кириш занжирига бўладиган ўзига хос талаблардан асосийси, антеннани Кириш занжири билан боғловчи фидер линиясининг мослашган иш ҳолатини таъминлаш ҳисобланади. Кириш занжирига антенна билан мослашган иш ҳолатида унинг узатиш коэффициенти K_y ўзининг энг катта қийматига эришди ва натижада схеманинг шовқини ўзининг энг кичик (минимал) қиймати ҳам таъминланади.

2.2.КУЧАЙТИРГИЧЛАРНИ ХИСОПЛАШ.

Резонанс кучайтиргичлар

Фойдали сигнал спектри частоталарини ажратиш ва уни кучайтириш вазифасини бажарувчи схема резонанс кучайтиргич деб аталади.

Резонанс кучайтиргич схемаси таркибига кучайтирувчи асбоб (биполяри ёки майдон транзистор кабилар) ва резонанс иш ҳолатида бир, икки ёки кўп контурли юкламалардан ташкил топган бўлади. Кучайтириш асобиининг кейинги каскад кириш ўтказувчанлиги (қаршилиги)га таъсирини камайитириш мақсадида уларни бир-бирига боғланишининг турли усулларида фойдаланилади. Бундан ташқари алоқа элементлари резонанс кучайтиргичнинг ўз-ўзидан генерациялаш иш ҳолатига ўтиш эҳтимоллигини ҳам камайтиради.

Резонанс кучайтиргичлардан ягона битта частотада (махсус профессионал Радиоқабуллаш қурилмаларда ва оралиқ частота кучайтиргич ОЧКларда) ёки маълум $f_{min} \div f_{max}$ частоталар диапазонида радиочастоталар кучайтиргичи сифатида фойдаланилади.

Резонанс кучайтиргичларнинг асосий кўрсаткичлари.

Резонанс частотада кучайтириш коэффициенти. Бир ёки кўп каскадли резонанс кучайтиргичининг резонанс частотадаги чиқиш кучланишининг ушбу частотадаги кириш кучланишига нисбати резонанс частотадаги кучайтириш коэффициенти деб аталади. Кўп ҳолларда частота алмаштиргичдан аввалги резонанс частотада кучайтириш ва частота алмаштиришдан кейинги оралиқ частотада кучайтириш амалга оширилади, бундай кўп каскадли кучайтиргичнинг натижавий (якуний) кучайтириш коэффициенти уларнинг ҳар бирининг кучайтириш коэффициентлари кўпайтмаси сифатида аниқланади, яъни

$$K_{ОРК} = \left(\frac{U_{чик}}{U_{кир}} \right)^n = K_{О1РЧ} \cdot K_{О2РЧ} \cdot \dots \cdot K_{ОnРЧ}, \quad (2.6)$$

бунда, n – кучайтириш каскадлари сони.

Битта резонанс кучайтиргичининг кучайтириш коэффициенти унинг схемадаги кучайтириш ва юклама элементлари кўрсаткичларига боғлиқ бўлади, яъни

$$K_0 = SR_{ю} = Y_{21}R_{ю} = \frac{Y_{21}}{Y_{ю}} = \frac{S}{Y_{ю}}, \quad (2,7)$$

бунда, S ёки Y_{21} – кучайтириш элементи қиялиги; $R_{ю}$ ва $Y_{ю}$ – мос равишда юкламанинг эквивалент қаршилиги ва ўтказувчанлиги.

Кучайтириш схемаси юкламасининг эквивалент ўтказувчанлиги $Y_{ю}$ кучайтириш элементи чиқиш ўтказувчанлиги $Y_{ч}$, кейинги каскад ўтказувчанлиги $Y_{ккк}$ ва юклама контури ўтказувчанлиги $Y_{к}$ лар комплекс ўтказувчанликлари йиғиндисига тенг, яъни

$$\dot{Y}_{ю} = \dot{Y}_{ч} + \dot{Y}_{ккк} + \dot{Y}_{к}. \quad (2.8)$$

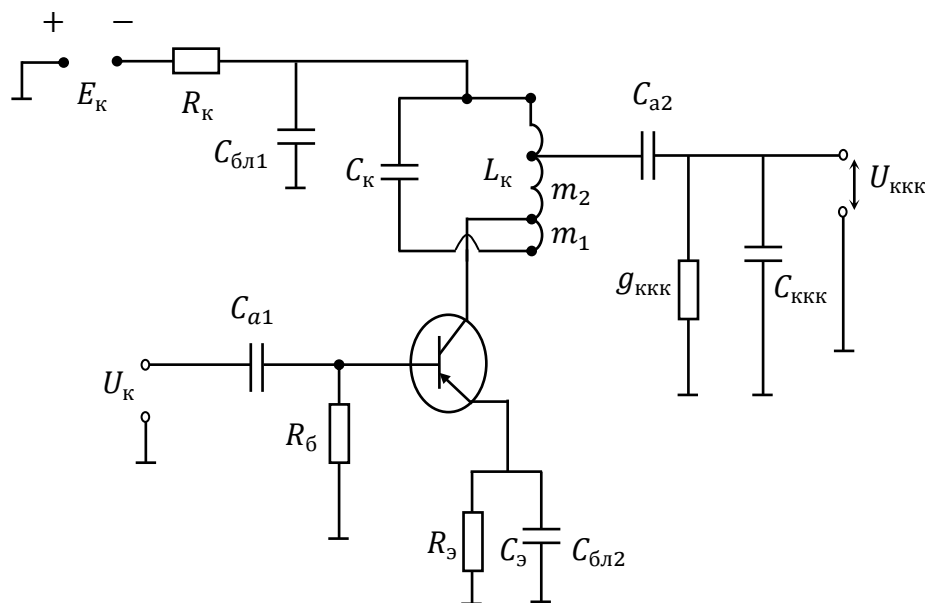
(2.8)асосида кучайтириш каскадининг кучайтириш коэффициентини қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$K_0 = \frac{Y_{21}}{Y_{ч} + Y_{к} + Y_{ккк}} \quad \text{ёки} \quad K_0 = \frac{S}{Y_{ч} + Y_{к} + Y_{ккк}}. \quad (2.9)$$

Кучайтириш элементи чиқиш ўтказувчанлиги $Y_{ч}$ ва кейинги каскад кириш ўтказувчанлиги $Y_{ккк}$ резонанс частотада кучайтириш коэффициентини сезиларли даражада кичиклаштиради. Юклама вазифасини бажарувчи резонанс контурини кучайтириш элементи чиқишига ва кейинги каскад киришига улашнинг турли усулларидан фойдаланиб, унинг дастлабки кўрсаткичи қийматлари кам миқдорда ўзгаришини таъминлаш мумкин. Бунда кўп ҳолларда кучайтириш элементи ва кейинги каскадни юкламага автотрансформаторлар усулида улашдан фойдаланилади (2.2-расм).

Кучайтргич резонанс иш ҳолатида бўлганда унинг юкламаси реактив ўтказувчанликлари йиғиндиси нолга тенг бўлади. Актив элемент ва кейинги каскад киришининг юклама вазифасини бажарувчи тебраниш контурига мос равишда m_1 ва m_2 коэффициентлари билан қисман уланиши бирдан кичик

бўлганлиги учун контур – юкламага таъсир қилувчи актив ўтказувчанликлар йиғиндиси камаяди.



2.2-расм.Резонанс кучайтириш схемаси.

m_1 ва m_2 уланиш коэффициентларини эътиборга олган ҳолда резонанс кучайтириш коэффициентини қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$K_0 = \frac{Y_{12} m_1 m_2}{m_1^2 g_{\text{ч}} + g_{\text{к}} + m_2^2 g_{\text{ккк}}}, \quad (2.10)$$

бунда, m_1 ва m_2 – актив элемент ва кейинги каскаднинг юкламага автотрансформатор уланиши коэффициентлари; $g_{\text{ч}}$, $g_{\text{к}}$ ва $g_{\text{ккк}}$ лар – мос равишда актив элемент чиқиш ўтказувчанлиги, юклама-контур ва кейинги каскад кириш ўтказувчанликларининг ўтказувчанликлари актив ташкил этувчилари.

Резонанс кучайтиргич танловчанлиги. Резонанс кучайтиргичнинг танловчанлиги унда юклама сифатида фойдаланилаётган фильтрнинг танловчанлигига боғлиқ. Резонанс кучайтиргичлар филтрлари сифатида якка тебраниш контуридан, икки ва кўп бир-бири билан сиғим ва индуктивлик орқали боғланган контурлар мажмуасидан, акстик-оптик, магнитострикцияга асосланган филтрлардан фойдаланилади. Турли

фильтрлар турли шаклдаги резонанс танловчанлик характеристикаларига эга бўлади.

Кўп каскадли юкламаса якка тебраниш контури шаклида бўлган резонанс кучайтиргичнинг натижавий нормаллаштирилган резонанс характеристикаси қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$K(f) = \left| \frac{1}{\sqrt{1 + \alpha^2}} \right|^n, \quad (2.11)$$

бунда, n – контурлар сони; $\alpha = \varepsilon Q_3$ – умумлашган созланмаганлик; $\varepsilon = \frac{\omega_p}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega_p}$ – нисбий созланмаганлик; $Q_3 = \frac{1}{d_3}$ – тебраниш контури эквивалент асллиги; d_3 – тебраниш контури сўниш коэффиценти, $d_3 = \frac{1}{Q_3}$ – контурнинг эквивалент сўниш кўрсаткичи.

Резонанс характеристикасининг натижавий шакли унда фойдаланилган контурлар сонига ва қуйидаги ифода орқали аниқланадиган якуний сўниш кўрсаткичи қийматига боғлиқ:

$$d_3 = \rho g_3 = \omega_0 L_k (m_1^2 g_{\text{ч}} + g_{\text{к}} + m_2^2 g_{\text{ккк}}), \quad (2.12)$$

бунда, ρ – тебраниш контурининг характеристик (тўлқин) қаршилиги.

(2.11) ва (2.12) ифодалардан кўринадики, контурлар сонини уларга уланиш коэффицентлари m_1 ва m_2 ларини ўзгартириш орқали резонанс характеристикаси натижавий шаклини ўзгартириш мумкин.

Резонанс характеристикасидан унинг танловчанлиги резонанс частотадаги кучланишнинг ҳалақит частотасидаги кучланишига нисбати миқдори орқали аниқланади.

Агар резонанс кучайтиргичдан радиоэшиттириш сигналларини қабуллаш қурилмаларида, яъни қабуллаш частотаси $f_{\min} \div f_{\max}$ орасида ўзгарувчи сигналларни қабуллашда фойдаланилганда унга асосий ҳалақит бўлиб, акс частота канали орқали, яъни резонанс частотасидан $2f_{\text{оч}}$ га фарк қилувчи частотадаги ҳалақитлар ҳисобланади.

Резонанс кучайтиргичининг акс канал частотаси $2f_{\text{оч}}$ га тенг бўлган частотадаги ҳалақитга нисбатан танловчанлиги унинг чиқишидаги резонанс

частотадаги кучланишнинг резонанс частотадан $2f_{\text{оч}}$ га фарқ қилувчи частота таъсирида унинг чиқишида ҳосил бўладиган кучланишга нисбати миқдори орқали баҳоланади (2.2-расмга қаранг):

$$S_{e_{\text{ак}}} = T_{\text{ак}} = \frac{U_{f_0}}{U_{f_{\text{ак}}}}. \quad (2.13)$$

Агар резонанс кучайтиргичдан радиоэшиттириш ёки профессионал РҚҚларда контурлари резонанс частотаси ўзгармайдиган ҳолатда, мисол учун оралиқ частота кучайтириш каскадларида фойдаланилганда бундай радиоканаллар учун асосий канал резонанс частотасидан қўшни канал частотаси $f_{\text{кк}}$ га фарқ қилувчи частотадаги халақитлар асосий халақитлар ҳисобланадилар.

Резонанс кучайтиргичнинг қўшни каналдаги частоталарга нисбатан танловчанлиги унинг натижавий резонанс характеристикаси шаклига боғлиқ бўлиб, унинг чиқишида резонанс частотадаги кучланишнинг унинг резонанс частотасидан қўшни канал частота $f_{\text{кк}}$ га фарқ қилувчи частота таъсир этганда чиқиш кучланишининг нисбати орқали баҳоланади (2.2-расмга қаранг):

$$S_{e_{\text{кк}}} = T_{\text{кк}} = \frac{U_{f_{\text{оч}}}}{U_{f_{\text{кк}}}} = \frac{U_{f_{\text{оч}}}}{U_{f_{\text{оч}}} \pm \Delta f_{\text{кк}}}. \quad (2.14)$$

Агар қўшни канал бўйича танловчанлик $S_{e_{\text{кк}}}(T_{\text{кк}})$ қиймати талаб қилинадиганидан ёмон бўлса, у ҳолда тебраниш контурлари сони кўпайтирилади ёки нисбатан мураккаб танловчан тизимлардан, мисол учун танловчанлиги жамланган фильтр (ТЖМ) лардан фойдаланилади. Бунинг натижасида кучайтиргичнинг резонанс характеристикаси шакли ўзгаради. Резонанс характеристикаси шаклини баҳолашда тўртбурчаклик коэффиценти тушунчасидан фойдаланилади. Идеал резонанс характеристикасининг нисбий сатҳи 1 (бир) га тенг бўлгандаги ва 0 (нол) га тенг бўлган қийматларида частоталар ўтказиш полосаси бир-бирига тенг бўлади. Идеал филтрнинг тўртбурчаклик коэффиценти 1 га тенг бўлади,

хамма реал филтрлар тўртбурчаклик коэффиценти 1 дан кичик бўлади. Одатда, тўртбурчаклик коэффиценти нормаллаштирилган резонанс характеристикасининг 0,707 га тенг сатҳдаги частота ўтказиш полосаси кенглиги $\Delta f_{0,707}$ нинг унинг 0,1 га тенг сатҳдаги частота ўтказиш полосасига нисбати орқали баҳоланади. Филтрдаги тебраниш контурлари сонини ошириш улар орасидаги (сиғим ёки индуктив боғланиш) орқали алоқани танлаш асосида унинг резонанс частотасини идеал филтр резонанс частотасига яқинлаштириш мумкин.

Резонанс кучайтиргичнинг частоталар ўтказиш полосаси. Якка тебраниш контурининг нормаллаштирилган резонанс характеристикасининг 0,707 сатҳига мос келувчи частоталар ўтказиш полосаси кенглиги $\Pi_{0,7}$ ва унинг эквивалент сўниш кўрсаткичи d_{Σ} қуйидаги боғланишга эга:

$$\Pi_{0,7} = f_p d_{\Sigma}, \quad (2.15)$$

бунда, f_p – якка тебраниш контурининг резонанс частотаси.

Амалга ошириш мумкин бўлган сўниш кўрсаткичи қиймати d_{Σ} чекланганлиги учун юқори частоталарда тор частоталар полосасига эришиш мумкин эмас. Мисол учун, Радиоқабуллаш қурилмаларнинг частота алмаштиргич каскадига бўлган, радиосигналларни резонанс кучайтиргичида. Супергетеродин усулида тузилган Радиоқабуллаш қурилмада кириш сигнали частотаси f_k нисбатан паст оралиқ частота $f_{оч}$ билан алмаштирилади. Натижада тор частоталар полосасини олиш имконияти пайдо бўлади. Кўп каскадли оралиқ частота кучайтиргичидан фойдаланиб унинг натижавий частоталар ўтказиш полосаси $\Pi_{0,7}$ ни торайтириш ва қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

$$\Pi_{0,7} = f_p d_{\Sigma} \sqrt[n]{2 - 1}, \quad (2.16)$$

бунда, n – кўп каскадли ОЧКдаги контурлар сони.

Кўп каскадли резонансли кучайтиргичнинг қўшни канал бўйича танловчанлиги $S_{e_{\text{КК}}}$ ва частоталар ўтказиш полосаси $\Pi_{0,7}$ ўзаро боғлиқ.

Ҳисоблаш натижасида олинган натижалар талабларни қаноатлантирмас, у ҳолда тебраниш контурлари бир-бирига нисбатан бироз созланмаган, тебраниш контурлари (сиғим ва (ёки) индуктивли) боғланган ёки танловчанлиги жамланган кучайтириш каскадларидан фойдаланилади

ТАКРИБИИ КУЧАЙТИРИШ КАСКАДИНИ ХИСОБИ.

VT1-транзисторнинг тинч токи қуйидагича танланади; Агарда унинг киймати миллиампернинг

$$R_6 = \Gamma_K / C_K \quad (2.17)$$

Бу ерда Γ - Γ_A -занжирининг вақт доимийси, C_K -коллектор утиш сигими (кам қувватли транзисторлар учун $\Gamma_6 = 100 \dots 5000 \text{ м}$)

VT6-транзисторнинг узгарувчан ток бўйича қаршилиги МТА-жихатдан

$$R_{\text{чикМ1АУТ6}} = R_{\text{чик}} (1 + B_2 * K_{\text{VT6}}) \quad (2.18)$$

Бу ерда $R_{\text{чикМТАУТ6}}$ транзисторнинг қулланма параметрларидан олинади. (I/h223) VT4-каскади учун узгарувчан ток бўйича юклама қаршилиги

$$R_{\text{vth}} = R_{\text{кирЭП}} R_{\text{чикМТАУТ6}} / (R_{\text{кирЭП}} R_{\text{чикМТА}}) \quad (2.19)$$

VT4- каскаднинг кучайтириш коэффициентига қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$K_{\text{VT4}} = (h_{213} / R_{\text{VT4}}) R_{\text{vt4}} \quad (2.20)$$

МТА-ни ҳисобга олиб,

$$K_2 = K_{\text{VT4}} \text{МТА} = K_{\text{VT4}} / F \quad (2.21)$$

Бу ерда P -МТАнинг чуқурлиги

$$F = 1 + B_2 * K_{\text{VT4}} \quad (2.22)$$

Кучланиш бўлинишнинг токини $I_{\text{д4}}$ ни $I_{\text{к4}}$ дан кичик қилиб олиш мақсадга мувофиқ.

$$V_{\text{РЭ}} = 2V_9 - V_{\text{бб6}} = 0,5 \quad (2.23)$$

VT6 - транзисторнинг эмиттерзанжири қаршилигини топамиз.

$$R_9 = R_9 / I_{\text{к4}} \quad (2.24)$$

VT6-транзисторни ажралган юкламали схемада уланган кучайтиргич сифатида фараз килиб, МТА -занжир узатиш коэффициентини хисоблаш мумкин.

$$B_2 = R_9 / R_{VT6} \quad (2.25)$$

R_{VT6} -VT6 транзисторнинг узгарувчан ток буйича каршилиги куйидагига тенг.

$$R_{VT6} = (R_{кирЭП} p_{3n} * R_{чикVT4}) / (R_{кирЭП} + R_{чикVT4}) \approx R_{кирЭП} \quad (2.26)$$

VT6-транзистордаги МТА-сиз каскаднинг кучайтириш коэффициента:

$$R_{VT6} = (h_{21э} / R_{кирVT6}) * R_{VT6} \quad (2.27)$$

Бу ерда $R_{кирVT6}$ -каршилик транзисторнинг кириш каршилиги

$$R_{кирVT} = r_6 + r_3 (1 + h_{21э}) \quad (2.28)$$

Бу ерда $r_3 = 0,026 / h_{k0}$;

(r_2 - "А" режимда ишловчи транзисторнинг эмиттер каршилиги.) База каршилиги r_6 параметрларидан олинади.

Ундан бир кийматларини кабул килса, у холда $I_{k1} = 2..3$ мА деб кабул килинадн. Токнинг кичик кийматлари кремнийли транзисторнинг хоссалари сезиларли даражада ёмонлашади

Транзистор типи (б)....(8) ва (21), (22) шартларини каноатлантириш билан VT4 -га нисбатан танланади.

Хар кандай катта $h_{21э}$ - ни кам кувватли транзисторлар мос келади, мисолучун КТ3102Б.

Керакли булган VT1 -транзисторнинг тинч токи олиш учун $V_{ю}$ - снлжиш кучланиш бериш лозим.

Ориентация учун кремнийли транзисторлар учун куйидагича олиш мумкин.

$$U_{БЭ1} \approx 0,7 \dots 0,9 \text{ В} \quad (2.29)$$

У холда VT1 -транзисторнинг эмиттер потенциалини хисоблаш мумкин ва мое келган транзистор учун хам хисоблаш мумкин. (принципиал схемани караш).

$$U_{эVT1} = E_0 + I_{K1} * R_6$$

$$I_{g1} = (3...5) \cdot I_{k1} / h_{21\beta}$$

$$V_{R3} = 2 \cdot V_{\text{диод}} - V_{\text{база}}$$

$$I_{K3} = 2 I_{k1}$$

$$R_3 = U_{R3} / I_{k3}$$

$$R_2 = V_{B\beta VT4} / I_{K1}$$

VT4- нинг кириш каршилиги (28) ва (29) -лар оркали хисобланади. Ундан кейин кучайтиргич коэффиценти хисобланилади. (27) бу холда узгарувчан ток буйича каскаднинг юкламани инобатга олиб куйидагига тенг.

$$R_{VT} = (R_2 \cdot R_{\text{чик VT4}}) / (R_2 + R_{\text{чик VT4}}), \quad (2.30)$$

ва бу холда мана шу ердаги МХА етарлича кичик булади. ЮЧ-ораликда кориенция R5 резистор каршилигини танлаш оркали куйидаги шарт оркали урнатилади.

$$R_5 \ll R_4 \quad (2.31)$$

VT2 ва VT3 транзисторлар VT1 билан бир типли килиб танланади. Чунки ТЧКК -2та таъминот манбаидан таъминланади в а балансланган чикиш каскадида VT2 нинг база потенциали 0-га якин, у холда VT1 - транзисторнинг базасини R1-оркали корнусга улаш керак. Умуман олганда VT1 ва VT2 транзисторли каскадни квазидифференциалли деб танлаш мумкин. (VT2 транзисторнинг коллектор занжиридаги резистор йук.) Термостабилизацияни яхшилаш максатида $I_{k1} \approx I_{k2}$ деб олиш кулай, у холда VT1 ва VT2 транзисторларнинг база токлари тенгдир.

$$I_{B1} = I_{B2} = I_{K1} / h_{21\beta} \quad (2.32)$$

R1 ва R4 резисторлар оркали чикиш каскадининг тинч токи окиб утмайди ва уларнинг каршиликларини етарлича катта танлаб олиш мумкин. Фараз килайлик;

$$R_1 = R_4 = R_{\text{ю}} \cdot 1000 \quad (2.33)$$

VT1 -транзистор юкламаси узилган схемасида улангаи жумладан эмиттер занжири хисобланади, бу каршиликни R5 каршиликни билмай туриб

хисоблаш мумкин эмас. Шу билан бирга бу каршиликни 1-каскаднинг кучайтириш коэффициентини билмай туриб хисоблаш мумкин эмас. Кейинги коррекцияни $(K_1)R_5$ каршилигини танлаш оркали киритиш мумкин.

K_1 -ни куйидаги формула оркали топамиз.

$$K_{VT1} = (h_{21э} R_{кпрVT1}) / R_{VT1} \quad (2.34)$$

бу ердаги $R_{кпрVT1}$ -ни(64) формула оркали хисобга каскаднинг МТА - хисобга олган холда VT1 учун

$$K_1 = K_{VT1MTA} - K_{VT1} / F_1 \quad (2.35)$$

бу ерда F_1 - (МТА) 1-каскаднинг МТА чукурлиги ва у куйидаги формула оркали аникланади.

$$F_1 = 1 + B_1 * K_{VT1} + (h_{21э} * R_{VT3} / (R_2 - h_{11э})) \quad (2.36)$$

Бундан кейин умумий МТА занжири хисобланади. Топнишригда чикишдаги кучланишнинг баркарор эмаслиги кузда тутилган, яъни юклама узилган холдаги сигналнинг нисбий амплитудаси узгариши куйидагига тенг.

$$D = R_{чик} / R_{ю} \quad (2.37)$$

Бу ерда $R_{чик}$ -кучайтиргичнинг чикиш каршилиги, яъни охирги каскаднинг чикиш каскади.(ЭК)

$R_{чик} \ll D * R_{10}$ -шарти бажарилиши лозим. Эмиттер кайтаргичнинг чикиш каршилиги;

$$R_{чикЭК} = R_{чикVT1} / (1 + h_{21э}) \quad (2.38)$$

Умумий МТА - ни киритишда

$$R_{чикМТАЭК} = R_{чикЭК} / (1 + B_0 K) \quad (2.39)$$

Бу ерда $K = K_1 * K_2 * K_3$ -МТА-ли кучайтиргичнинг умумий кучайтириш коэффициента.

ТА- нинг узатиш коэффициента

$$B_0 \geq (R_{чикЭК} - B_{K_{ю}}) / D R_{ю} * K \quad (2.40)$$

умумий МТА- чукурлиги $F = 1 + B_0 \cdot K$.

кучайтиргичнииг реал кучайтириш
коэффициента

$$K_F = K/F \quad (2.41)$$

АИХ даги бузилишларни инобатга олмаган холда куйидаги шарт
бажарилиши лозим.

$C_2 > 50/\pi f_N R_5$ бу ерда $R_5 = B_2 \cdot R_4 / (1 + B_7)$,

Агарда R_5 -каршилиги бир неч а Ом ларда улчанишича R_4 ёки B_2
ошириш лозим.

Ажратувчи конденсатор хисоби

Паст частоталар орлигидаги бузилишлар¹-якинланишида чиқиш ва
кириш занжирлари орасида ётади.

$$K_{10} = \sqrt{\frac{1}{M_{10}}} \quad (2.42)$$

бу ерда $M_{10(\text{шарт})} \approx 1 + M_{дб}/8$,

ажратувчи конденсатор учун $M_{дб} - 0,3_{дб}$ -лар атрофида олинади.

$$C_1 \geq \frac{1}{2\pi f_N (R_M + R_{rбh}) \sqrt{\frac{1}{R_{10}^2}}} - 1 \quad (2.43)$$

бу ерда R_M - манбасининг ички каршилиги. (1-жадвалда берилган.)

$R_{кир1}$ биринчи каскаднинг кириш каршилиги куйидгига тент.

$$R_{кир1} = (1/R_1 + 1/R_{кирVT1})^{-1} \quad (2.44)$$

бу ерда

$$R_{кирVT1} = R_D + (0,026/I_{K1}) + (1 + h_{21э}) \quad (2.45)$$

бу ерда

$h_{21э}$ - VT1 транзисторнинг ток буйича узатиш коэффициенти.

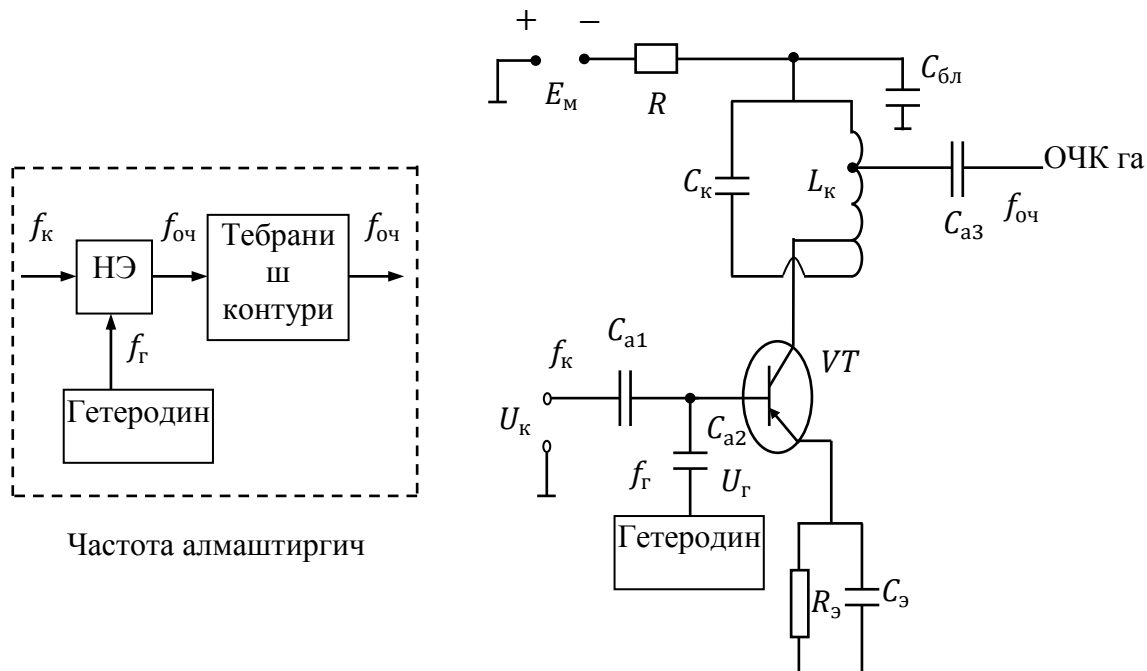
R_b -берилган тарнзисторнинг кулланма курсаткичлари.

$$R_{эVT2} = 0,026/I_{K2} + (r_b + R_5)/(1 + h_{21э}). \quad (2.46)$$

2.3. GETERADINNI XISOBLASH.

Частота алмаштиргичлар

Частота алмаштиргичлар қабул қилинган радиосигнал спектри ташкил этувчилари орасидаги нисбатларни сақлаб қолган ҳолда фақат унинг ташувчиси частотасини алмаштиради. Частота алмаштиришни амалга ошириш учун албатта ночизиқли (ёки параметрик) элементдан фойдаланилади. Бунда ночизиқли элементга иккита кучланиш: биринчиси – кириш занжири, баъзи ҳолларда юқори частоталар резонанс кучайтиргич (ЮЧРК) дан ўтган фойдали f_k частотали кириш сигнали ва иккинчиси Радиоқабуллаш қурилма таркибига кирувчи гетеродин (генератор)нинг f_r частотали сигнали берилади ва унинг чиқишида кўп ҳолларда $f_{оч} = \pm f_k \pm f_r$ оралик частотали сигнал филтър ёрдамида ажратиб олинади (2.3-расм).



2.3 -расм. Частота алмаштиргич схемаси.

Ночизиқли (ёки парматерик) элемент орқали ўтаётган токнинг бир қатор комбинацион ташкил этувчилари $f_{оч} = \pm f_k \pm f_r$ ҳосил бўлади. Ушбу токнинг керакли ташкил этувчисини, мисол учун $f_{оч} = f_k - f_r$ ни ажратиб

олиш учун частота ажратгич (ЧА) чиқишига $f_{оч}$ – оралик частотага созланган тебраниш контури (танловчан тизим) уланади. Бунда тескари алмаштириш жараёни ҳам юз бериши натижасида $f_{оч} + f_{Г} = f_{к}$ сигнали ҳосил бўлиб, у бошқа Радиоқабуллаш қурилмаларга ҳалақит сифатида таъсир қилади. Кириш сигнали частотаси $f_{к}$ га нисбатан кичик частота оралик частотада қўшни канал бўйича талаб чилинадиган даражадаги танловчанликни, яъни ОЧКнинг частоталар ўтказиш полосасининг кенглигини қабул қилинаётган сигнал $f_{с}$ спектри кенглигига тенг бўлишини таъминлаш билан бирга, ўз-ўзидан қўзғалиш эҳтимоллиги кичик бўлишини ва катта кучайтириш коэффициентини таъминлашга эришиш мумкин.

Частота алмаштиргичнинг асосий кўрсаткичлари. Ночизикли элементи сифатида ярим ўтказгич асбоб диод ёки транзистордан фойдаланилган частота алмаштиргичнинг узатиш (кучайтириш) коэффициенти унинг чиқишидаги $f_{оч}$ частотали кучланиш амплитудасининг унинг киришидаги $f_{к}$ частотали кучланиш амплитудасига нисбатига тенг бўлади:

$$K_{ЧА} = \frac{U_{оч}}{U_{к}} = \frac{Y_{21}}{2} R_{юоч}, \quad (2.47)$$

бунда, $\frac{Y_{21}}{2}$ – ночизикли элемент (диод, транзистор) ВАХсининг частота алмаштириш иш ҳолатидаги қиялиги; $R_{юоч}$ – частота алмаштиргич тебраниш контурининг резонанс частотаси ($f_{оч}$) даги қаршилиги.

Гетерадин йани афтогенераторни ҳсоблаш.

Транзицор статик хусусиятлардан С коллектор токи ва база Сз токи юкорилигини топишади. Тескари алока к коэффициенти фойдаланиши мумкин булган параметрлар билан чегараланган; $I_{к.макс}$, $U_{ке. макс}$, $U_{еб. макс}$, $R_{к.макс}$ [9]. Чегаравий режимда транзистор ишига мос келадиган тескари алока коэффициенти (K ;-тук бўйича, K_u -кучланиш бўйича, K_p -таркатиш кучи бўйича) мумкин булган параметрларнинг нормаллаштирилган

кийматлар ва отсечка бурчагига (2.3-расмга каранг) боғлиқ баъзи ёрдамчи $\Phi(0)$ функциялар орқали ифодалаш мумкин [9].

$$k_i = \left(\frac{I_{k.maxc}}{SE_k} \right) F_i(\theta) \quad (2.48)$$

$$k_u = [(U_{эб.макс} + E_{отс})/E_k] F_u(0); \quad (2.49)$$

$$k_p = \left(\frac{2P_{k.maxc}}{SE_k^2} \right) F_p(\theta) \quad (2.50)$$

Унда E_k -коллектор ураниш занжири кучланиши (баҳолаш ҳисоб китоблар учун $E_k=0.5$ $U_{кэ.макс}$ ни қабул қилиш мумкин), $E_{отс}$ -идеаллаштирилган харақтеристика бўйича транзистор ёпиш кучланиши.

Генерасия қилинадиган чақотанинг юқори барқарорликни олиш учун транзисторли АГ 0 отсечка бурчагини шундай танлаш керакки, транзистор утишларда туклар ва кучланишлар шаклан синусоидалга яқин бўлсин. 0 канчалик катта бўлса, шунчалик тук шакли яхшироқ бўлади. Аммо 0 нинг 180° га (енгил тебраниш режими) яқинлашган сайин тебраниш хусусиятни ва тесқари алоқа тугри қизик жуда уткир бурчак остида қесишгани туфайли тебранишлар амплитудаси барқарорлиги пасаяди.

0 пасайганда тук гармуникалар бойитилади, бу эса генерасия қилинадиган частота барқарорлигини пасайишига олиб келади . Аммо $\theta < 90^\circ$ _дан иш (каттик тебраниш режими) транзистор қикиш электродида қамрок қесиклик тарқатилиш (юқорироқ ФИК) ва транзистор қириш қаршилигининг юқорироқ қийматни тамиқнайди, бу эса АГ чақотаси барқарорликни оширишга ёрдам беради. Аммо енгил узини узи қузғатиш фойдаланишда қулайроқ, қунки афтотебранишлар АГ ёки вақтида ихтиёрий шароитларда пайдо бўлади ва белгиланади.

Компромеси еқишда , ёқиш вақтида афтогенератор қирқиб ташлашсиз ишлашни ва кейинчалик унинг каттик режимга афтоматик утиш АГ тебранишлар амплитудаси ошиб бориш қучиш кучланишнинг афтоматик узғаришни қузда тутати. Шу билан бирга транзисторли АГ афтотебранишлар шакланган режимда отсечка бурчагини $60....90^\circ$ _одатда танлашади.

Афтогенератор схемасида афтоматик кучиш занжири булиб эмиттер ёки база тукини доимий таркибий кисми кучланиш ёпадиган РС-занжир хизмат килади(бошланиш ёпик охири) асосида хизмат килади, масалан 2.2 б.в. расмдаги R_3C_4 стасионар режим ва 2.3 расмдагидек θ отсечка танланган бурчагини ишлатиб формулалар (2.1) буйича K_i, K_u, K_p кийматларини аниқлайди. Тескари алоқа к коэффициенти кичкина k_i, k_u, k_p мазмунлардан энг кичигини танлаш керак булади. АГ хисоб кетма-кетлиги θ тебранишлар ва f_s, f_t частоталар уртасида турли муносибликларни мисоллари билан тасвирланади [9].

1-мисол АГ ни хисоблаш; $f_0 \ll f_s$; $f_0 = 90 \text{ MGs}$; θ юкламада кувват 0.3 мВт.

1.Белгиланган чацотада кам инерсияли ГТ 311 транзисторни танлаймиз ва [12] буйича унинг параметрларини топамиз ;

$$\begin{aligned} f_s \approx 65 \text{ MGs} \gg 90 \text{ S} &= \frac{0.55A}{B}; S_\delta = 0.06 \frac{A}{B}; E_{otc} = 0.33 \text{ B}; I_{k.maxc} \\ &= 0.05 \text{ A}; U_{k\exists.maxc} = 12 \text{ B}; U_{\exists\delta.maxc} = 2\text{B}; P_{k.maxc} \\ &= 150 \text{ mBt deb } t \leq 25^\circ\text{C. Tanlaymiz } E_k = 0.5U_{k\exists.maxc} = 6 \text{ B.} \end{aligned}$$

2.Киркиб ташлаш бурчагини $\theta = 70^\circ$ деб белгилаймиз; шу билан бирга $\gamma_1(\theta) = 0.288$; $g_1(\theta) = \frac{\gamma_1(\theta)}{\gamma_0(\theta)} = 1.73$; $\cos(\theta) = 0.342$ — 8.3 расмдаги графиклар буйича $F_i = 1.8, F_u = 0.9, F_p = 12$, (8.1) — формулалар буйича хисоблаб чикамиз.

$$\begin{aligned} k_i &= 0.05 \cdot \frac{1.8}{0.55 \cdot 6} = 0.027; k_u = (2 + 0.333) \cdot \frac{0.9}{6} = 0.35; k_p = \frac{2 \cdot 0.15 \cdot 12}{0.55 \cdot 6^2} \\ &= 0.18. \end{aligned}$$

—

К ни шундай танлаймизки, $k < k_i < k_p < k_u$, т. е. $k = 0.025$. —

$$3. \theta U_{k\exists} = E_k \sqrt{1 - \gamma_1(\theta)} = 5.06 \text{ B.}$$

$$4. \theta I_{k1} = SE_k k_{\gamma_1(\theta)} \sqrt{1 - \gamma_1(\theta)} = 0.02 \text{ A.}$$

5. Коллектор занжир томонидан бериладиган кувват; $P_1 = 0.5I_{k1}U_{k\varepsilon} = 0.5SE_k^2k\gamma_1(\theta)[1-\gamma_1(\theta)]=0.051 \text{ Вт}$.

6. Коллекторли юклама талаб килинадиган каршилик $R_k = \frac{1}{G_k} \approx \frac{U_{k\varepsilon}}{I_{k1}} = \frac{1}{[S_{k\gamma_1}(\theta)]} = 252 \text{ Ом}; G_k = 3.96 \text{ мСм}$.

7. Юкламада кам кувватли ва чацотанинг юкорирок былга баркарорли афтогенератор учун тебраниш тизими (контур) параметрларни шундай танлаб олишади, унда юкланган конконтур яхши ишлаши энг юкори булиши керак. Юкламага бериш куввати каттарок куйилиши зарурати пайдо булганда ФИК оширишига чацота баркарорлигини пасайтириш эвазига интилишади. Одатда $90 < 200 \text{ МГц}$ чацоталарда юкламасиз контур яхшилиги _ ва унинг характеристик каршилиги $Q_{xx}=200\dots 500 \text{ Ом}$ ($5\dots 10 \text{ Ом}$ дан $500\dots 1000 \text{ Ом}$ гача интервал ташкарисида уч нуктали схема елкалар реактив каршиликлар амалга ошириш кийинчиликлари хисобга олиш керак). Коаксиал ёки полоскали чизик кесмаларида Q_{xx} контур яхшилигини мос равишда бир неча юз ёки $500\dots 100$ булади.

Q_H юклама контур яхшилиги энг ката киймати чексиз каршиликлари кириш билан юкламага ёки коллектор занжири контур кириш ρ коэффисиенти кам булганда АГ билан ишлаганда таъминланади уч нукта турдаги схемада ρ керакли кийматларни Z_3 занжирида ρ белгиланган (танланган) кийматларда таъминлаш учун индуктивлик катушкасидан кетма-кетликда C_3 ёкишади. Шу билан бирга

$$-X_{L3} = 2\pi f_0 L_3 = \rho; X_{C3} = X_3 - X_{L3}; X_1 = \frac{X_2}{k}; X_3 = -(X_1 + X_2); \rho = \frac{|X_1|}{\rho}.$$

$$\rho = 500 \text{ Ом}; Q_{xx} = 100, \text{ т. е. } \delta_{xx} = \frac{1}{Q_{xx}} = 0.01 \text{ хамда } X_2 = -5 \text{ Ом},$$

$$\text{белгилаб куйидагини оламиз: } X_1 = -\frac{5}{0.025} = -200 \text{ Ом}; \rho$$

$$= \frac{200}{500} = 0.4; X_3 = -(-200 - 5) = 205 \text{ Ом}; X_{L3} = \rho$$

$$= 500 \text{ Ом}; X_{C3} = 205 - 500 = -295 \text{ Ом}.$$

Топилган X каршиликлар буйича контурнинг C_1, C_2, C_3 _ ва L_3 элементларини хисоблаш кийин эмас, шу билан бирга C_1, C_2 нинг кийматларини транзистор паразит реактивларини хисобга олган холда танлаш лозим.

8. $\delta_n = 1/Q_n$ юкланган контурнинг АГ ишлашда юкланган энг кам учиб бориш чексиз кириш ($\Gamma_n=0$) каршилиги билан умумий вазият учун ифодадан оламиз (яъни $\Gamma_n \neq 0$ _учун хам);

$$\delta_n = p^2 G_{k\exists} \rho + p^2 G_n \rho + \delta_{xx}.$$

Унда $G_{k\exists} = G_{a1} + k^2 G_{a2} + (1 + k^2) G_{a3}$ _нукталарга олиб келинган транзисторда ёъкотишлар утказувчи коллектор-эмиттер; Юкланмаган контур учиббориши; Γ_n -коллектор-эмиттер нукталарига кайта хисобланган юкламанин гутказувчанлиги (Агдан кейин келувчи коскад хисобланган кириш каршилигига тескари борлик); $G_{a1} = G_{a22} + G_{a12}$; $G_{a2} = G_{a11} + G_{a12}$; $G_{a3} = -G_{a12}$ _[9.с.132...134ва 137...138].ўрнинибосиш псимон схемадан транзистор утказувчанлик моддий кисмлари. Ушбу вазиятда бундан яъни контурнинг транзистор шунтирлаш эвазига яхшилаш камаймаган .Демак , генератор $G_n \neq 0$ _ юклаш мумкин дейлик яъни яхшилигини пасайиши 80 гачамисолучун , яъни $\delta = 0.0125$ _ (2.2) дан $G_h = 0.0125 - 0.01 - 0.4^2 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{500}{0.4^2} \cdot 500 = 0.031$ *мСм* $yoki R_h = \frac{1}{G_h} = 32$ *кОм* (1 МГц частотада мураккаб эмиттер такрорланувчида кириш каршилигини олиш кийин эмас) оламиз.

9. _Гокламада кувват, топширик талабларига жавоб беради.

Кып холларда $f_0 \ll f_s$ да контурни транзисторнинг шунтирлаш таъсири туфайли яхшилигининг камайтириш буйича мураккаб хисоб-китобларни олинандиган самарага нисбатан хисобнинг купол-аниклиги туфайли амалга ошириш шарт эмас.

Транзицор инерсиянинг билинадиган ишчи чацоталарда АГ хисоблаш транзицор юкори эгрилик комплекслигини эвазига кийинлашади. Бундан

ташқари, транзисторда ёқолишлар частотаси ошган сайин купайиб кетади, унинг реактив утказувчанликлари АГ пассив кисмининг утказувчанликлари билан таккослаб булмайди ҳамда транзистор иш режимига боглик булиб частотанинг кушимча барқарорсизликка олиб келади. АГ нинг $f_0 \approx f_s \approx \nu a f_0 \approx f_t$ да (АГ фазалаш билан схема) хисоблаш мисоллари [9,141...148 бетлар]

АГ нинг отсечка танланган бурчагида доимий тук буйича электр тук билан таъминлаш занжирлар элементлар хисоблашни 1.4.б расм схемасида курсатамиз. Олдин айтиб утилгандек АГ ёкиш вақтида узини узи кузгатиш энгил режими таъминлаш мақсадга мувофиқ, бу эса базага кучиш очилаётган кучланиш $R_1 R_2$ былувчидан олинади. $I_{\beta 0}$ тук эвазига ёпиладиган афтоматик кучиш $R_3 C_4$ афто кучиш занжирида ажралиб туради, $I_{\delta 0}$ тук эвазига ёпиладиган афтукучиш $R_1 R_2 / (R_1 + R_2) + R_4$ каршилиқда ажралиб туради.

Урнатилиб булинган тебранишлар режимида эмиттер утишда кучиш кучланиши E_{otc} дан кам булиши керак. $I_{\beta 0} = I_{b0} + I_{k0}$, $I_{b0} = \frac{I_{k0}}{\beta_0}$, $I_{\beta 0} = (1 + \beta_0) I_{k0} / \beta_0$, хисобга олиб куйидагини оламиз;

$$- \frac{E_b = R_2 E_k}{R_1 + R_2} - \frac{I_{b0} R_1 R_2}{R_1 + R_2} - R_3 - I_{\beta 0} - I_{b0} R_4 = \frac{E_k R_2}{R_1 + R_2} - I_{k0} [R_3 + 1/\beta_0 (\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_4 + R_3)]. \quad (2.3)$$

Чунки $I_{k0} = S U_{b\gamma_1}(\theta) \nu a U_b = -(E_b - E_{otc}) / \cos \theta$, unda

$$E_b = E_{otc} - I_{k0} \cos \theta / [S_{\gamma_0}(\theta)] \quad (2.52)$$

1.4-расмда белгиланган θ киркиб ташлаш бурчагида $E_5 \nu a I_{k0}$ уртасиз богликликни топиш учун имкон берадиган (1.3) ва (1.4) тенгламаларнинг ечими курсатилган. Графикда А нуктаси узини узи кузгатиш режимига, Б эса белгиланган режимга тугри келади.

$I_{\delta 0}$ база тукининг барқарорсизлаштириш таъсирини (хароратга кучли богликлиги туфайли) камайтириш учун $[R_4 + R_1 R_2 / (R_1 + R_2)] \ll (1 + \beta_0) R_3$ т.е. шарт бажарилиши керак, яъни автокучиш $I_{\beta 0}$ эмиттер тыкихисобига таъминланиши керак. P1 ва P2 каршилиқлар кырсатилган тенгсизлик

бажарилишида АГ юкори частотали занжирлар хам шунтирлаш килиниши учун каттарок танланган. Айрим вазиятларда кушимча блакировкалаш элементлари (1.4, б расмда Р4) киритиш керак булиб колади.

2.4. ДЕТЕКТОРЛАР ВА АМПЛИТУДАВИЙ ЧЕКЛАГИЧЛАР

Детекторлар ҳақида умумий тушунчалар

Моделяцияланган радиосигналлар таркибидан уларни модуляциялашишига сабабчи бўлган паст частотали сигналларни ажратиб берадиган қурилмага детектор деб аталади.

Радиосигналларни амплитудаси, частотаси, фазаси ва агарда 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 бўлмасин ундан қатъий назар, уларнинг қуйидаги асосий параметрлари бўлади:

- узатиш коэффициенти. Детектор чиқишидаги $U_{m\Omega}$ ўзгарувчан кучланиш амплитудасининг детектор киришидаги U_m модуляцияланган сигнал кучланишига бўлган нисбатига узатиш коэффициенти деб аталади:

$$K_d = U_{m\Omega}/mU_m, \quad (2.53)$$

бу ерда m – модуляция чуқурлиги.

- кириш қаршилиги. Детектор киришига берилаётган U_m юқори частотали сигнал кучланишининг I_{m1} юқори частотали ток биринчи гармоникаси амплитудасига бўлган нисбатига детекторнинг кириш қаршилиги деб аталади ва у қуйидаги ифода этилади:

$$Z_{\text{кир}} = U_m/I_{m1}. \quad (2.54)$$

Бу параметрлардан ташқари детекторларга хос бўлган параметрлардан радиосигналларни амплитуда, частота, фаза ва буларнинг ўзаро комбинацияларнинг бузилишларидир.

Детекторлар, асосан характеристикаси эгри чизиқли бўлган элементлардан ташкил топган бўлади. Эгри чизиқли элементлар сифатида дои два транзисторлар ишлатилади. Лекин, айрим пайтлар характеримтикаси тўғри чизиқли бўлган элементлар ҳам ишлатилади. Лекин, ташкил топган детекторларни синхрон детекторлари деб аталади. Детекторлар синхрон бўладими ё бошқа турда бўладими ундан қатъий назар уларнинг барчасига

ўзига хос шартлар қўйилади, яъни детекторлар модельяцияланган сигналлар орасидан модуляцияловчи сигналларни аниқ ва раён ажратиб олиш ва уни қайта ишлаб дастлабки шаклига келтириб бериш керак.

Детекторларнинг эквивалент схемалари

Ҳар қандай детекторни юқламаси тўғри чизик характеристикали пассив икки қутбли бўлган, эгри чизик характеристикали тўрт қутбли деб қараш мумкин.

Фараз қилайлик, тўрт қутблининг киришига юқори частотали синусоида кучланиш қўйилган бўлсин. Тўрт қутбли эгри чизик характеристикали бўлганлиги туфайли чиқишдаги ток носинусридан бўлади. Бу токнинг спектрал ташкил этувчиси киришга кириб келаётган сигналнинг тури орқали топилади. Юқламанинг қаршилигини деярли кичик қилиб олинади. Шу сабабдан киришдаги юқори частотали синусоидалкучланиш таркибида фақатгина кучланишнинг муттасил ташкил этувчиси ҳосил бўлади. Бу бир бўлса, иккинчидан чиқишдаги токнинг муттасил тишкил этувчиси ҳам сабаб бўлади.

Киришдаги токнинг биринчи гармоникасини – I_{m1} орқали ифода этамиз. Бу ҳолда тўрт қутбли учун қуйидаги тенгламалар тизимини ёзиш мумкин бўлади.

$$\begin{aligned} I_{m1} &= \varphi_1(U_{m\Omega}, U_{=}) \\ I_{=} &= \varphi_2(U_{m\Omega}, U_{=}) \end{aligned} \quad (2.55)$$

буерда φ_1 , φ_2 турт қутблини хоссасига боғлиқ эгри чизикли функциядирлар;

$U_{=}$, $I_{=}$ — детектор чиқишидаги тўғриланган кучланиш ва ток.

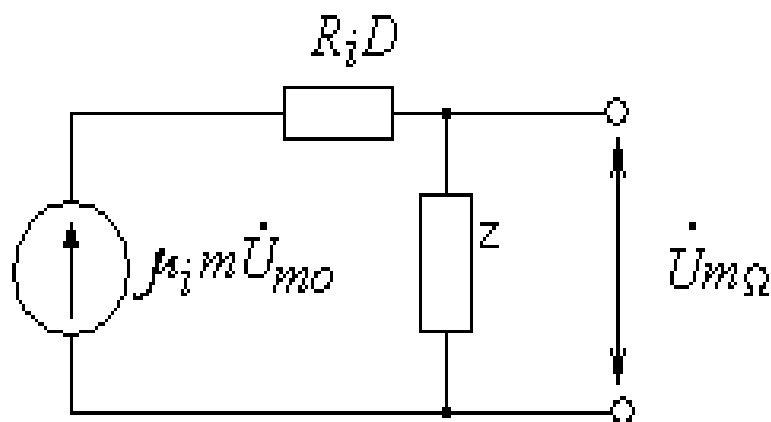
Биринчи тенглама орқали эгри чизик характеристикали элементларнинг тебранма характеристикаси.

$$I_{m1} = \varphi_1(U_{m\Omega}), U_{=} - \text{const} \text{ бўлганда.}$$

Иккинчи тенглама орқали эса детекторларнинг тўғрилагич вазифасини ўтайдиган характеристика оиласи топилади.

$$I_{=} = \varphi_2(U_{=}), U_{m\Omega} - \text{const} \text{ бўлганда.}$$

Детекторларнинг эквивалент схемаси – 2.4 расм кўрсатилган.



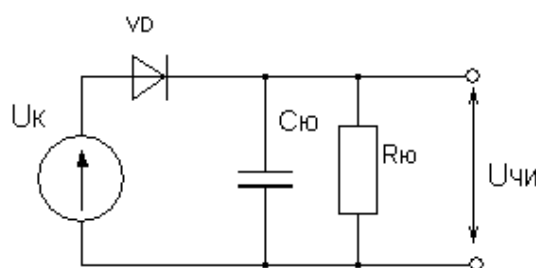
2.4-расм. Детекторларнинг эквивалент схемаси.

Амплитуда детекторларининг турлари

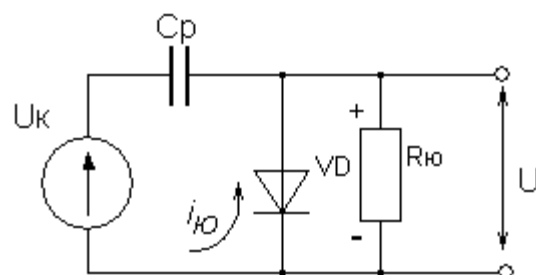
Амплитудавий детекторлар орасида асосий элементи диод бўлган детекторлар кўпроқ ишлатилади. Чунки диодни детекторлар тузилиши жиҳатдан сода ва сигналларни тенг доирада шакллари бузмай детекторлайди.

2.5,а-расмда кетма-кет ва 2.5,б-расмда параллел детекторларнинг схемалари кўрсатилган. Бу детекторларни кетма-кет ёки параллел деб аталиши схемага уланган диодларнинг нагрузка нисбати кетма-кет ёки параллел уланганлигига қараб олингандир.

Бу икки хил уланган детекторларнинг ишлаг жараёни бир-бирига ўхшашдир. Булар орасида параллел уланган детекторнинг аҳамияти кўпроқдир. Бунга сабаб сигнал мансаби билан диод орасида гальваник боғланишнинг йўқлигидир.



а)



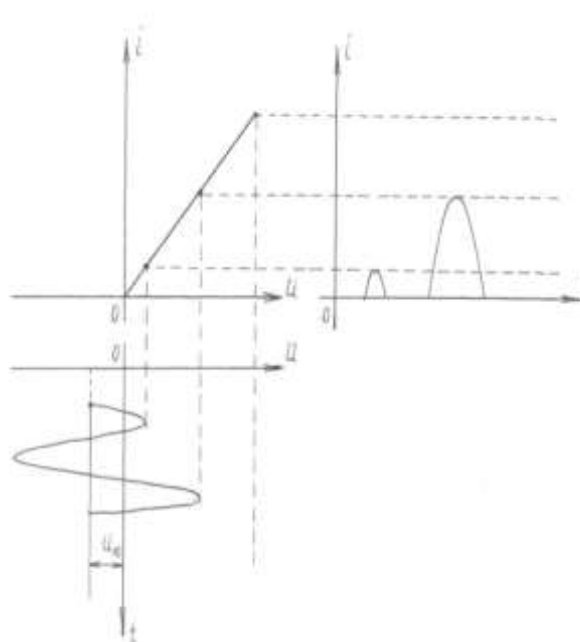
б)

2.5-расм. Детекторларнинг ишлаш жараёни.

Детекторларнинг ишлаш жараёнини кўриб чиқамиз.

2.5,а расмда кўрсатилган детектор диодига киришдаги сигнал кучланиш таъсир этганда ундан ток импульси ўтабошлайди (2.6-расм).

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



2.6-расм. Ток импульси.

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

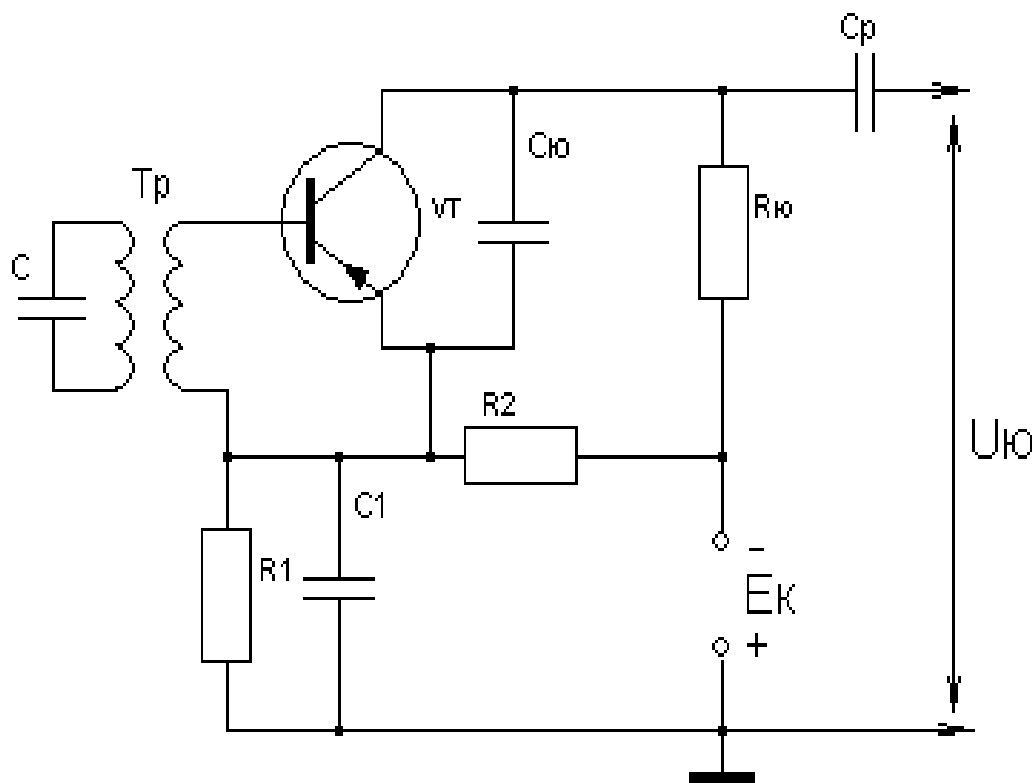
$$(\omega C_{ю})^{-1} \ll R_{ю} \ll (\Omega C_{ю})^{-1} \quad (2.56)$$

Бу ерда, Ω – модуляциянинг юқори частотаси.

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

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

2.7-расмда умумий коллекторли детекторнинг схемаси курсатилган.



2.7-расм. Умумий коллекторли детекторнинг схемаси.

Схемада детекторлаш транзисторнинг ўтиш характеристикасидан ҳам фойдаланиш мумкин. Унинг кириш характеристикаси қуйидагича ифодаланади.

$$i_k = \varphi(U_{бэ}) \quad (2.57)$$

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

$$i_б = \varphi(U_{бэ}) \quad (2.58)$$

Бу ҳолда R_1C_1 лар орқали топиладиган вақт доимийлиги қуйидаги шарт бўйича танланади.

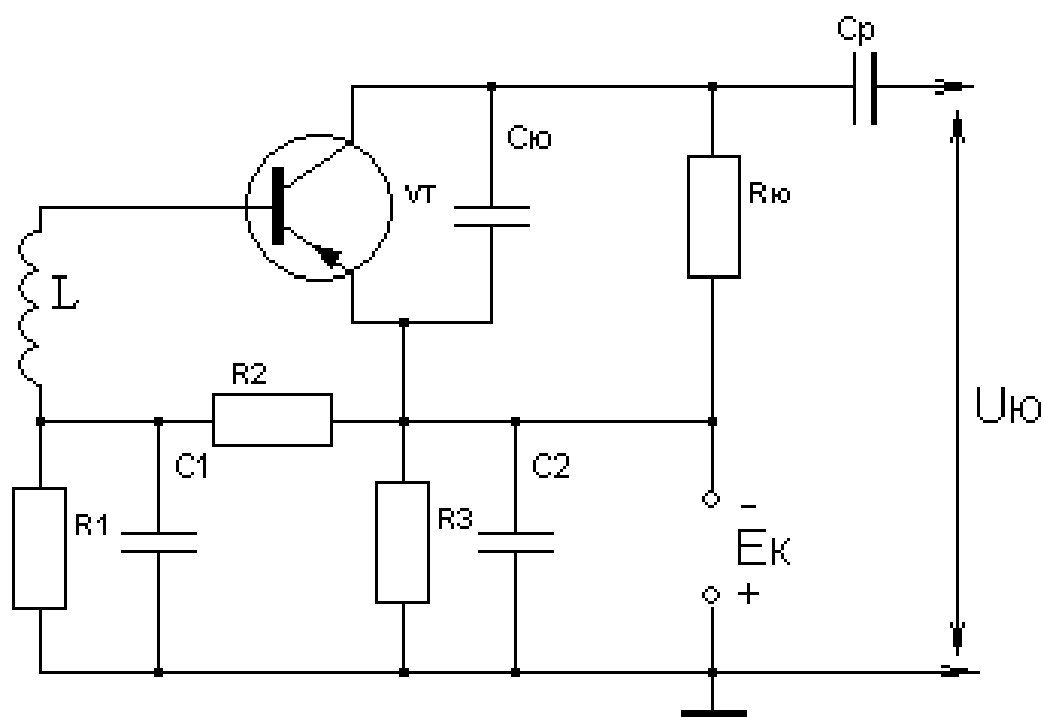
$$(\omega C_1)^{-1} \ll R_1 \ll (\Omega C_1)^{-1} \quad (2.59)$$

2.8-расмда транзисторнинг эмиттер занжирига тесқари боғланиш вазифасини бажарадиган R_3C_2 занжир уланган детекторнинг схемаси кўрсатилади.

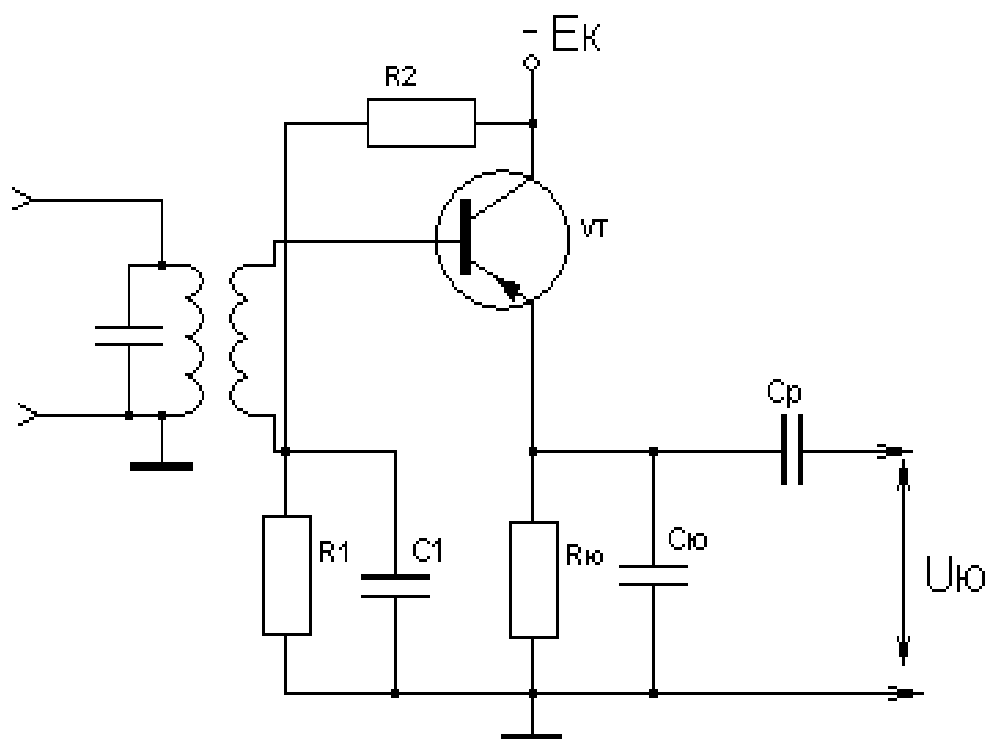
Бу R_3C_2 занжир улашдан мақсад детектор характеристикасини тўғри чизиққа яқинлаштиришдир. Ундан ташқари вақт доимийлигини ташувчи частота бўйича ташкил этувчи конденсатор C_2 дан ўтишини таъминлаб беради.

2.9-расмда умумий эмиттер детекторнинг схемаси кўрсатилади.

Схемада вақт доимийлиги $R_{ю}, C_{ю}$ (2) шартга асосан танланади. Бундай детекторларда детекторлаш уларнинг ўтиш характестикаси.



2.8-расм. Транзисторнинг эмиттер занжирига тескари боғланишли уланган детекторнинг схемаси.



2.9-расм. Умумий эмиттер детекторнинг схемаси.

$I_0 = \varphi(U_{\text{бэ}})$ нинг эгри чизиклиги туфайли амалга оширилади. Умумий эмиттерли детекторларда тескари боғланиш юз фоиз иштирок этади. Шу сабаб бундай детекторларда кириш қаршилиги катта бўлади ва катта амплитудага эга бўлган сигналлар иштирок этмайди. Бу, албатта бундай детекторларнинг афзаллиги ютуғи. Аммо уларнинг узатиш коэффициенти бирдан кичикдир.

Амплитудавий чеклагичлар

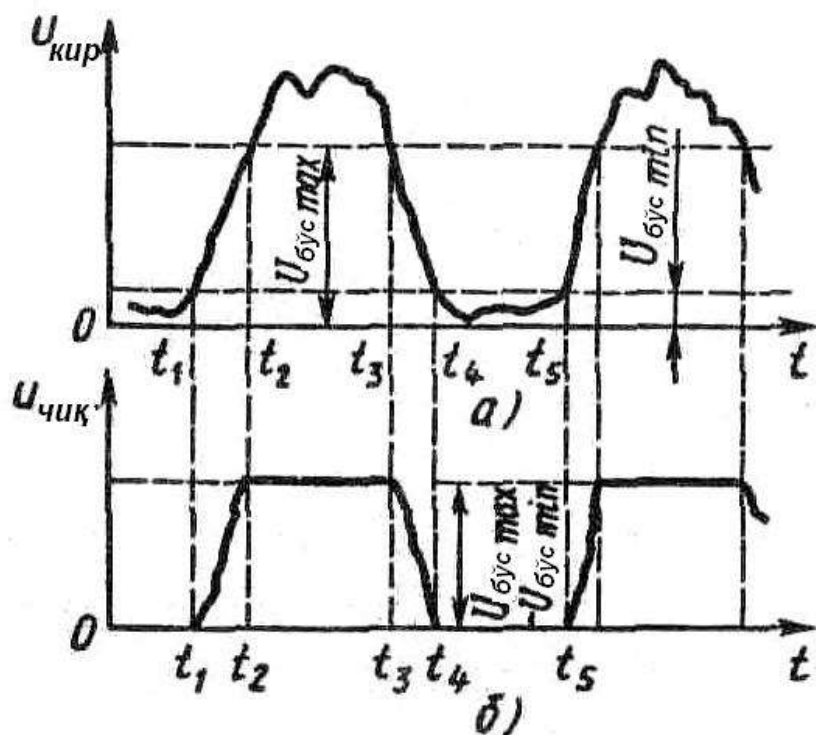
Чеклагич деб маълум чегараларда кириш кучланиш ўзгарганда чиқиш кучланишини ўзгармас бўлишини таъминлайдиган қурилмага айтилади.

Барча чеклагичларни оний қийматлар чеклагичлари ва амплитудавий чеклагичларга бўлиш мумкин. Оний қийматлар чеклагичларида чиқишдаги минимал ва максимал кучланишлар қийматларини ўзгармас бўлиши таъминланади. 2.10,а – расмда икки $U_{\text{бўс.макс}}$ ва $U_{\text{бўс.мин}}$ бўсагавий чекланиш максимум ва минимум бўйича чеклагич киришидаги кучланишнинг бўлиши мумкин бўлган шаклларида бири келтирилган. 2.10,б-расмда чекланган кучланишнинг шакли келтирилган бўлиб унда: t_2 дан t_3 гача булган вақт интервалида $U_{\text{кир}}$ кучланиш $U_{\text{бўс.макс}}$ кучланишдан юқори бўлади; t_4 дан t_5 гача вақт интервалида $U_{\text{кир}} < U_{\text{бўс.мин}}$ бўлади, яъни чеклагич чиқишидаги кучланишнинг ўзгармас (хусусан, ноли) бўлишини таъминлайди. t_1 дан t_3 гача ва t_3 дан t_4 гача булган вақт интервалларида $U_{\text{чиқ}}$ кучланиши $U_{\text{кир}}$ кучланиши шаклини такрорлайди.

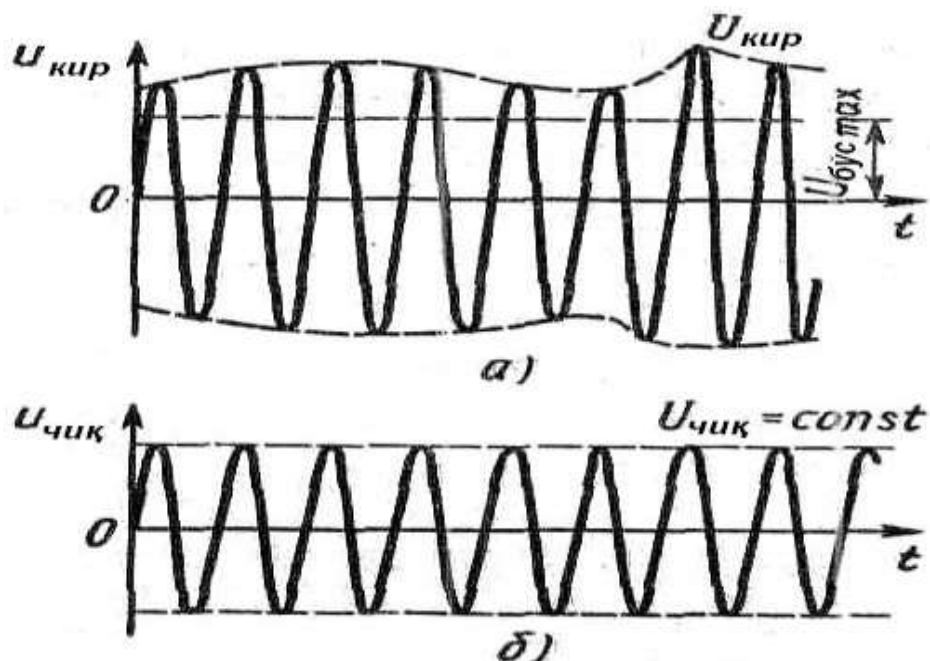
Оний қийматлар чеклагичларининг афзаллиги қуйидагича: кучланишдан фарқ қилади; $U_{\text{чиқ}}$ кучланиши қоидага кўра ўзгармас кучланишли ораликқа эга бўлади.

Амплитудавий чеклагичлар амплитуда бўйича секин ўзгарувчи синусоидал тебранишларни чеклаш учун хизмат қилади. Амплитудавий чеклагичларни кириш ва чиқишидаги кучланишлар диаграммалари 2.11,а,б-расмларда келтирилган. Амплитудавий чеклагичлар чиқишдаги кучланиш амплитуда бўйича ўзгармас, бироқ унинг фазаси ва частотаси чиқишда деярли ўзгармайди. Бундай чеклагичлар паразит амплитудавий чеклагичлар

шу сабабга кўра қўлланиладики, мавжуд частотавий детекторлар чиқишда қоидага кўра бир вақтнинг ўзида ҳам модуляцияга боғлиқ кучланишни вужудга келтиради. Бунда амплитудавий чеклагичсиз детектор мақсадга мувофиқ натижани бермайди.

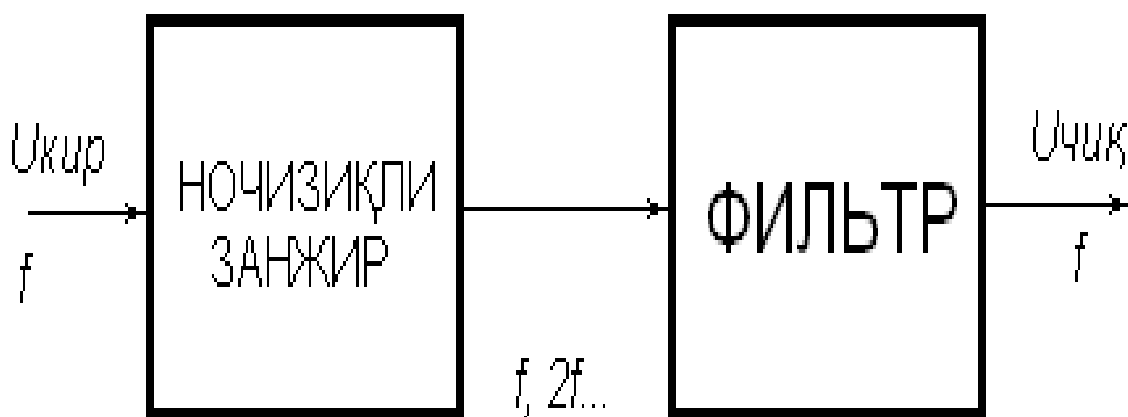


2.10-расм. Амплитудавий чеклагичлар схемаси.



2.11-расм. Амплитудавий чеклагичларни кириш ва чиқишидаги кучланишлар диаграммалари.

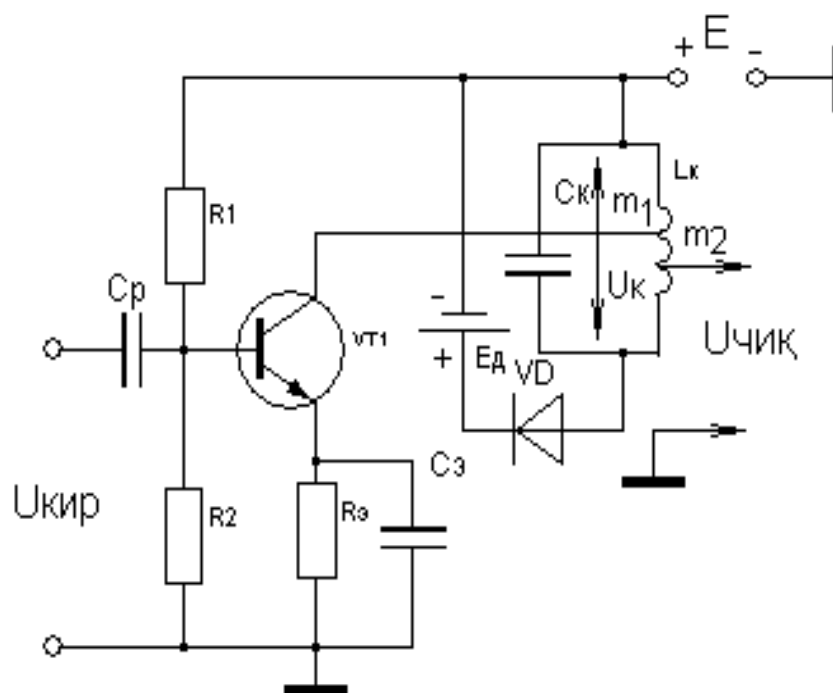
Чеклаш жараёни-ночизикли, шунинг учун бунда катор кучланишнинг гармоник ташкил этувчилари вужудга келади. Амплитудавий чеклагичлар чиқишида гармоник кучланишни таъминлаш учун $U_{кир}$ кучланишни ночизикли ўзгартиришдан кейин кириш тебранишини биринчи гармоникасини филтрлаш зарур бўлади. У ҳолда Амплитудавий чеклагичларнинг тузилиш схемаси (2.12-расм) ўз ичига ночизикли занжир ва филтрни олади. Бунда филтр занжир чиқишида токнинг биринчи гармоникасини ажратади. Бу қурилмадан филтр олиб ташланса, у ҳолда оний қийматлар чеклагичини олиш мумкин. Ночизикли занжирнинг турига қараб амплитудавий чеклагичлар диодли транзисторли турларга ажратилади.



2.12- расм. Амплитудавий чеклагичларнинг тузилиш схемаси.

Диодли амплитудавий чеклагичлар

Диодли Амплитудавий чеклагичлар(2.13-расм) кейинги каскад кириши ва транзистор чиқиши билан контурнинг автотрансформаторли алоқа занжирли бир контурли кучайтиргич ҳисобланади. Бунда контурга E_0 доимий силжитишли манбали VD диод параллел уланади. E_0 манба урнига RC -занжирдан фойдаланиши мумкин (автоматик силжитишли схема), E_0 кучланиш контурда кучланишни детекторлаш натижасида олинади. Вакт бўйича доимий $\tau=RC$ етарлича ката танланади, у ҳолда контурда кучланиш узгарганида E_0 кучланиш деярли узгармайди.

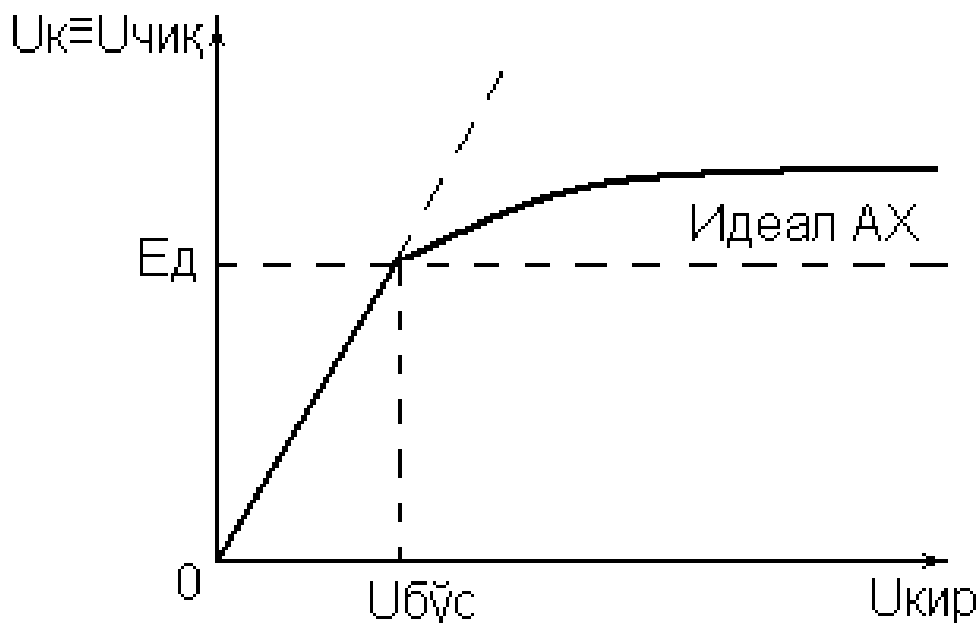


2.13- расм. Диодли Амплитудавий чеклагичлар.

Диодли Амплитудавий чеклагичларнинг ишлаш принципи куйидагича. Агар контурдаги кучланиш $U_k < E_d$ булса, у ҳолда VD диод ёпик ва контурга таъсир қилмайди. Бу ҳолда схема оддий кучайтиргич сифатида ишлайди ва $U_k = K_0' U_{кир}$, бу ерда $K_0' = U_k / U_{кир}$. Агар $U_k > E_d$ бўлса, у ҳолда диод очилади, унинг кириш қаршилиги контурни шунтлай бошлайди, контурдаги сўниш ортади, контурнинг эквивалент қаршилиги $R_{э\kappa\text{в}}$ резонанс пайтида камаяди, демак K_0' кучайтириш коэффиценти камаяди, бу Амплитудавий чеклагичлар чиқишидаги кучланишни деярли ўзгармас бўлишини таъминлайди.

Амплитудавий чеклагичнинг асосий боғлиқлиги - амплитудавий характеристика ҳисобланади. Амплитудавий характеристика кириш кучланиши $U_{кир}$ ўзгарганда чиқиш кучланиши $U_k = U_{чик}$ нинг қандай ўзгаришини кўрсатади (2.14-расм). $U_{\text{бўйс}}$ бўсагавий кучланиш қайси кириш кучланишидан кучайтиргич Амплитудавий чеклагичнинг сифатида ишлай бошлашини таъминлайди. Амплитудавий характеристика идеалга қанчалик яқин бўлса, (2.14-расмдаги горизонтал чизик). Амплитудавий чеклагичнинг амплитудавий характеристикасининг шакли $R_{э\kappa\text{в}} \cdot g_d$ кўпайтмага боғлиқ, бу

ерда g_d —диоднинг кириш утказувчанлиги. $R_{экв} \cdot g_d$ кўпайтма қанчалик катта бўлса, Амплитудавий характеристика идеалга шунчалик яқин бўлади.

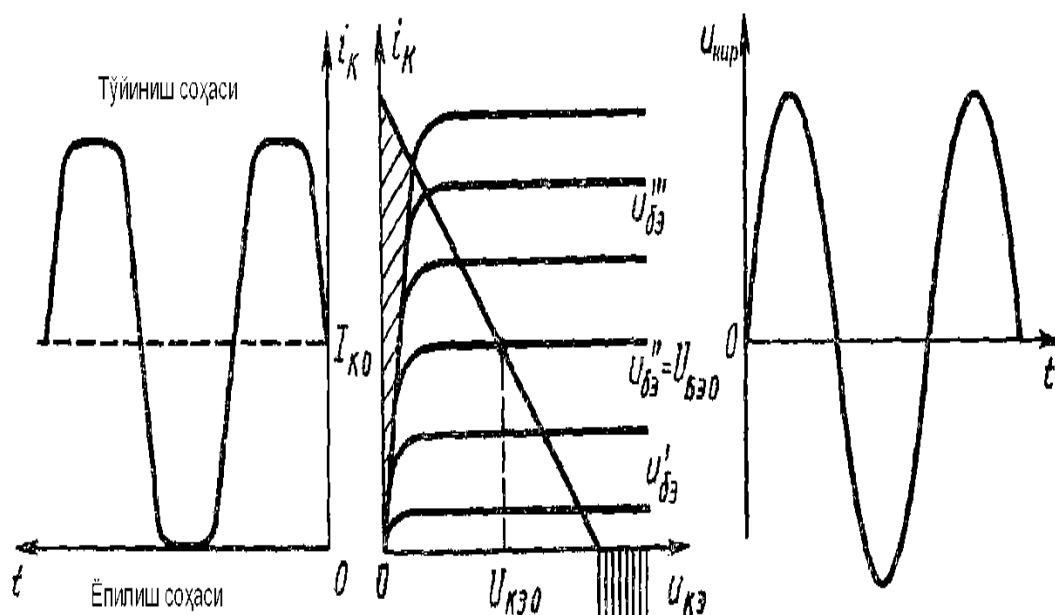


2.14-расм. Амплитудавий чеклагичнинг амплитудавий характеристикаси.

Транзисторли амплитудавий чеклагичлар

Транзисторли Амплитудавий чеклагичлар бир нечатурларга эга: оддий, икки транзисторли ва умумий R_p резисторли, ўзгарувчан силжитишли.

Оддий транзисторли Амплитудавий чеклагичлар. Бундай Амплитудавий чеклагичлар оддий транзисторли кучайтиргичга ўхшаш. Кучайтиргичдан фарқли равишда АЧ ночизикли режимда ишлайди, бунинг учун E коллектор кучланишини оддий кучайтиргичдан камроқ танланади, $U_{кир}$ кучланиши етарлича катта амплитудага эга бўлади. $I_k = f(U_{кэ})$ транзисторнинг чиқиш характеристикаларида (2.15-расм) ўзгарувчан ток динамик характеристикаси (юклама чизиғи) чизилган. $U_{кир}$ нинг катта амплитудасида ёпилиши ва тўйиниши сохаларининг мавжудлиги келтириб чиқарадиган коллектор токининг иккиёклама кесилиши вужудга келади.



2.15-расм Транзисторнинг чиқиш характеристикаларида ўзгарувчан ток динамик характеристикаси (юклама чизиги) чизилган.

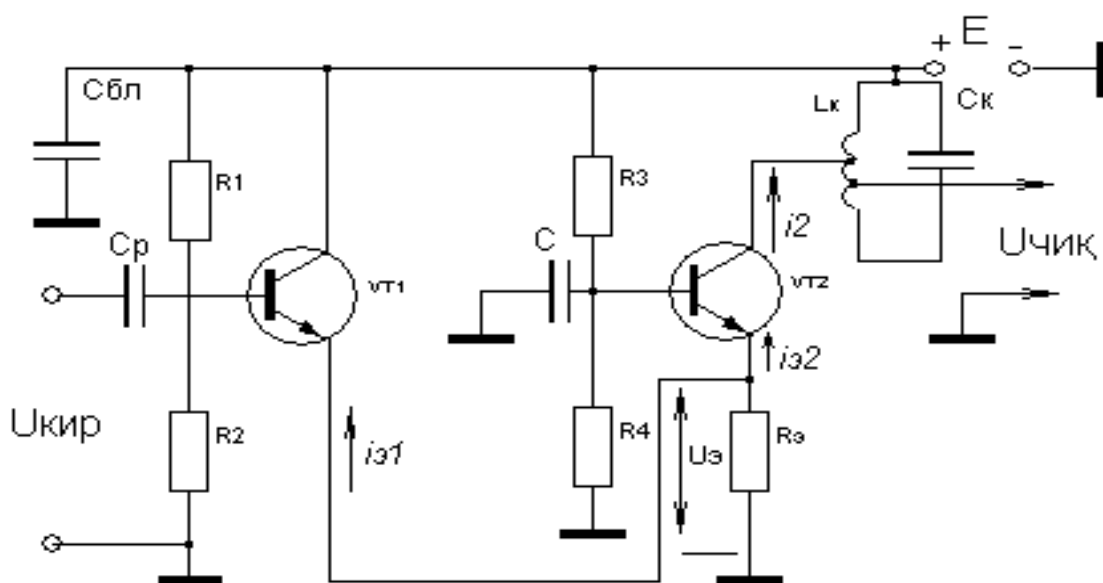
Бунда I_K ток максимум ва минимум бўйича чекланган бўлади; резонансли контур коллектор токининг биринчи гармоникасини ажратади. $U_{кир} < U_{бэ}$ (2.15-расм) бўлганида I_K токнинг кесилиши вужудга келади, $U_{кир}$ кучланишининг ортиши билан коллектор токи биринчи гармоникасининг ортиши секинлашади, бу маълум чегараларда $U_{чик}$ чиқиш кучланишини ўзгармас бўлишини таъминлайди.

Икки транзисторли ва умумий $R_э$ резисторли Амплитудавий чеклагичлар.

Унинг схемаси 2.16-расмда келтирилган, Амплитудавий чеклагичларнинг чиқиш контуридаги кучланиш VT2 транзистор I_K чиқиш токи биринчи гармоникаси орқали аниқланади. Кириш кучланишларининг (VT1 транзисторнинг базасидаги кучланиш) турли сатхларида I_K токнинг диаграммалари 14-расмда келтирилган. Агар $U_{кир}=0$ бўлса, у ҳолда чиқиш токи $i_2 = i_{20}$ бўлади, Одатда VT1 ва VT2 транзисторлар ва уларнинг иш режимлари бир хилда танланади, шунинг учун $i_{20} = i_{10}$ бўлади. i_{20} ток транзисторларнинг бошланиши режимларига боғлиқ. $U_{кир}$ кириш кучланиши ортиб боради деб олинса, яъни VT1 транзистор базасидаги мусбат потенциал

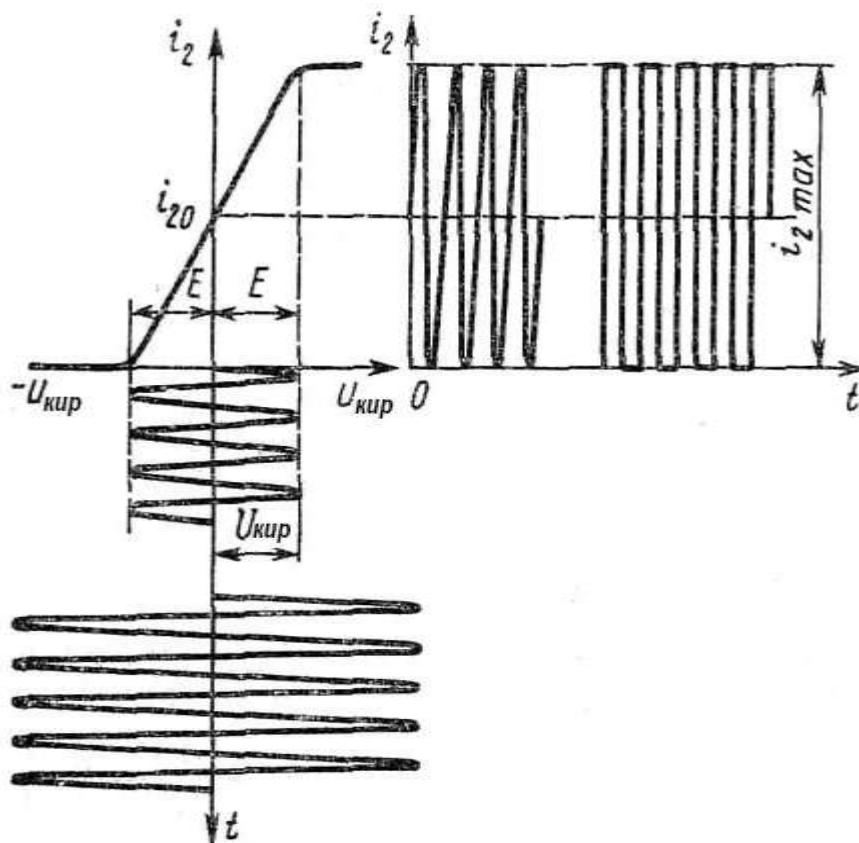
ортади. Бу $VT1$ транзисторининг ёпила бошланишига олиб келади, бунда унинг $i_{э1}$ эмиттер токи камаяди. Бу кучланиш $VT1$ ва $VT2$ транзисторларни ёпувчи кучланиши бўлганлиги учун, унинг камайтиши $VT2$ транзисторининг янада очилишини вужудга келтиради, демак $i_{э2}$ ва i_2 тоқлар ортади. $i_{э2}$ ток $VT1$ транзисторини $U_{кир}$ кучланиши ёпгунга қадар ортади, бунда $i_2 = i_{2max}$ бўлади. Кейин $U_{кир}$ кучланишининг ва $VT1$ базасидаги ($VT1$ транзистор ёпик) мусбат потенциалнинг исталган ортишида i_2 ток ўзгармайди, i_{2max} га тенг ушлаб турилади. Ёпик $VT1$ транзисторидаги i_2 ток R_3 , R_4 ва $R_э$ резисторлар қаршиликлари орқали аниқланади.

$U_{кир}$ кучланиши нольга нисбатан камайти деб олсак, яъни $VT1$ транзистор базасига манфий потенциал берилди деб ҳисоблаймиз. Бунда $i_{э1}$ ток ва $U_э$ кучланиш ортади, $VT2$ транзистор ёпила бошлайди $i_{э2}$ ток камаяди; $VT1$ транзистор базасидаги манфий потенциалнинг қандайдир қийматида $VT2$ транзистор тўлиқ ёпилади ва i_2 ток нолгача камаяди. Кейин $VT1$ транзистор базасидаги манфий потенциал қанчалик ортмасин $VT1$ транзистор очик, $VT2$ транзистор ёпик ва i_2 ток нолга тенг бўлади. Агар $U_{кир} < E$ бўлса (2.17-расм), у ҳолда i ток ва $U_{чик}$ кучланиш $U_{кир}$ кучланишга чизиқли боғлиқ бўлади.

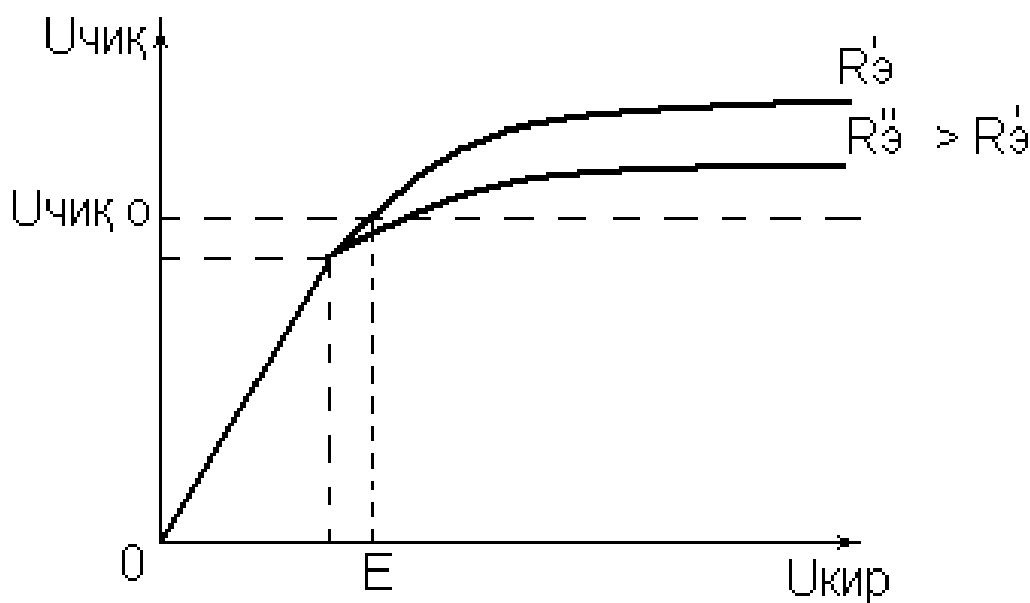


2.16-расм. Икки транзисторли ва умумий $R_э$ резисторли Амплитудавий чеклагичлар.

Агар $U_{кир} > E$ булса i_2 токни икки томонлама кесими пайдо бўлади, i_2 ток биринчи гармоникасининг амплитудаси $U_{кир}$ кучланишининг ўсишига нисбатан секинроқ ортади. Агар $U_{кир} \gg E$ бўлса, i_2 токнинг биринчи гармоникаси деярли ўзгармас амплитудали тўғри бурчакли импульслар шаклида бўлади. Буларнинг ҳаммаси 2.18-расмда кўрсатилган чеклагич амплитудавий характеристикасини курилишини белгилайди. $U_{кир} = E$ булганда чеклагич чиқишидаги $U_{чик0} = 0,5 i_{max} R_{экв}$ булади. Бу ерда $R_{экв}$ чиқиш контурининг эквивалент қаршилиги. $R_э$ резисторнинг қаршилиги ўзгартириб ишлаш бўсағасини ростлаш мумкин $R_э' = R_э$ бўлганида $U_э$ кучланиш $U_{кир}$ кучланишининг ортишига нисбатан тезроқ камаяди, VT1 транзистор $U_{кир}$ кучланишнинг кичик қийматларида ёпилади ва чеклаш бўсағаси камаяди.



2.17-расм. Кириш кучланишларининг (VT1 транзисторнинг базасидаги кучланиш) турли сатхларида I_k токнинг диаграммалари келтирилган.



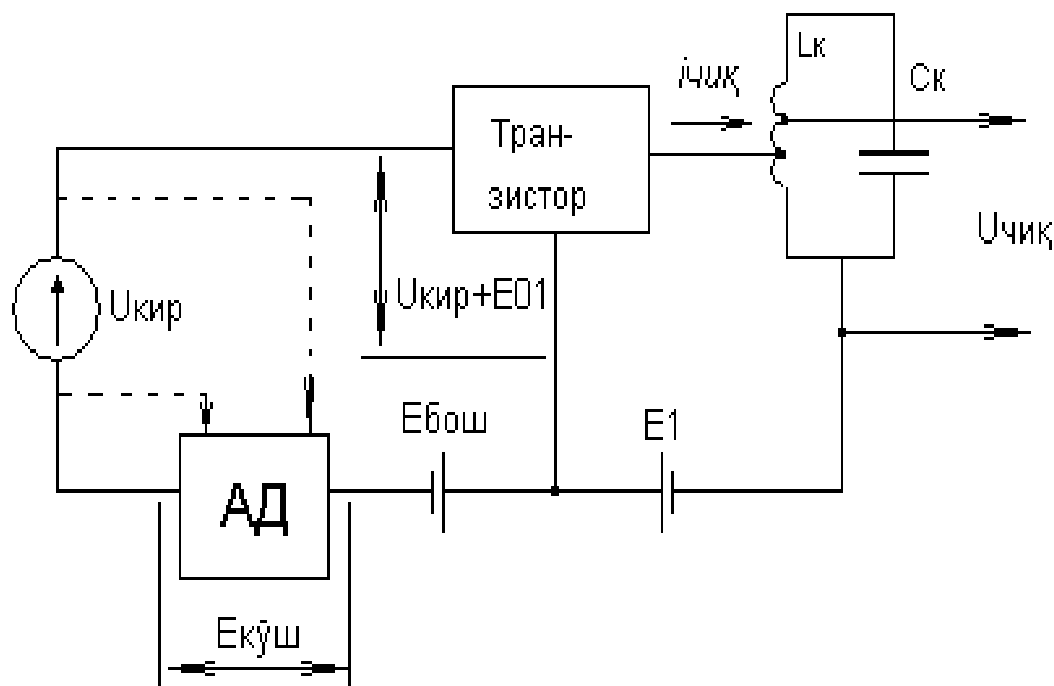
2.18-расм. Чеклагич амплитудавий характеристикасини куринишини белгилайди.

Ўзгарувчан силжитилиши амплитудавий чеклагич 2.19-расмдакелтирилган. Транзисторнинг ишлаш режими учта $E_{кўш}$ таъминот манбалари E_1 , $E_{бош}$ ва $E_{кўш}$ кучланишни АД ишлаб чиқаради. АД кириш $U_{кпр}$ кучланишини детекторлайди. $E_{кўш}$ кучланиш $U_{кпр}$ га боғлиқ бўлади. Кириш сигнали амплитудаси қанчалик катта бўлса, $E_{кўш}$ кучланиш шунчалик катта бўлади. Дастлаб кириш кучланиши амплитудаси кичик олинса (2.20-расм), бунда $E_{кўш} \approx 0$ ва $E_{сил} = E_{бош}$ бўлади. АЧ бу ҳолда оддий кучайтиргич режимида ишлайди.

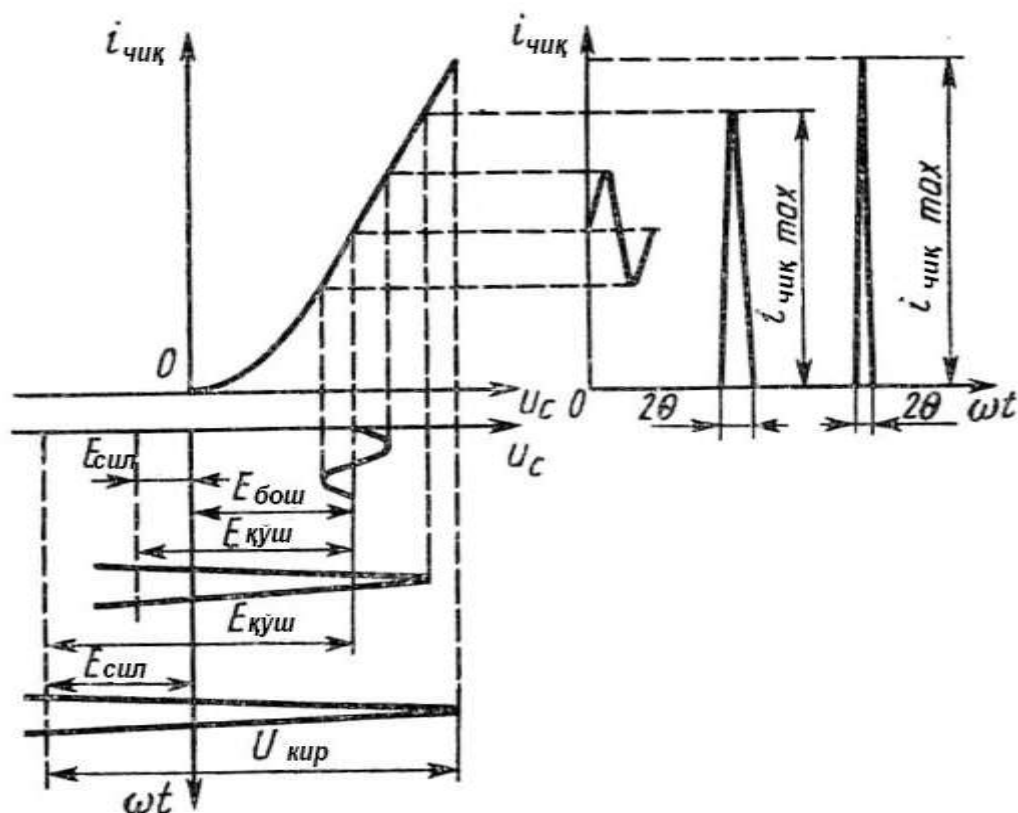
$U_{кпр}$ кучланиш ортганда $E_{кўш}$ кучланиш ортади ва бинобарин $E_{кўш}$ кучланишнинг қутби $E_{бош}$ кучланишининг қутбига тескари, $E_{сил}$ кучланиши $U_{кпр}$ кучланишининг катта қийматларида камаяди, $i_{чик}$ чиқиш токининг кесилиши бошланади. $U_{кпр}$ кучланиши қанчалик катта бўлса, транзистор чиқиш токи θ кесиш бурчаги шунчалик кичик бўлади.

Шундай қилиб ўзгарувчан силжишли амплитудавий чеклагичларда $U_{кпр}$ кучланиш ортганда қандайдир $U_{кпр} = U_{бўс}$ қийматдан бошлаб бир вақтда $i_{чик, макс}$ токнинг ортиши ва θ бурчакнинг камайиши бўлиб ўтади.

Амплитудавий чеклагичларнинг чиқишига чиқиш токи I_{m1} биринчи гармоникасини ажратувчи тебраниш контури қўйилади, чиқишдаги кучланиш $U_{чик} = I_{m1} R_{экв}$ бўлади. $I_{m1} = i_{чик, макс} \cdot \alpha_1(\theta)$ бўлганлиги учун $U_{кир}$ кучланишининг ортиши билан чиқиш токи биринчи гармоникаси $i_{чик, макс}$ токнинг ўсиш сабабли ортади ва бир вақтда θ бурчакнинг камайиши ҳисобига камаяди, маълум шароитларда токнинг I_{m1} биринчи гармоникаси амплитудаси деярли ўзгармайди.



2.19-расм Ўзгарувчан силжитилиши амплитудавий чеклагич.



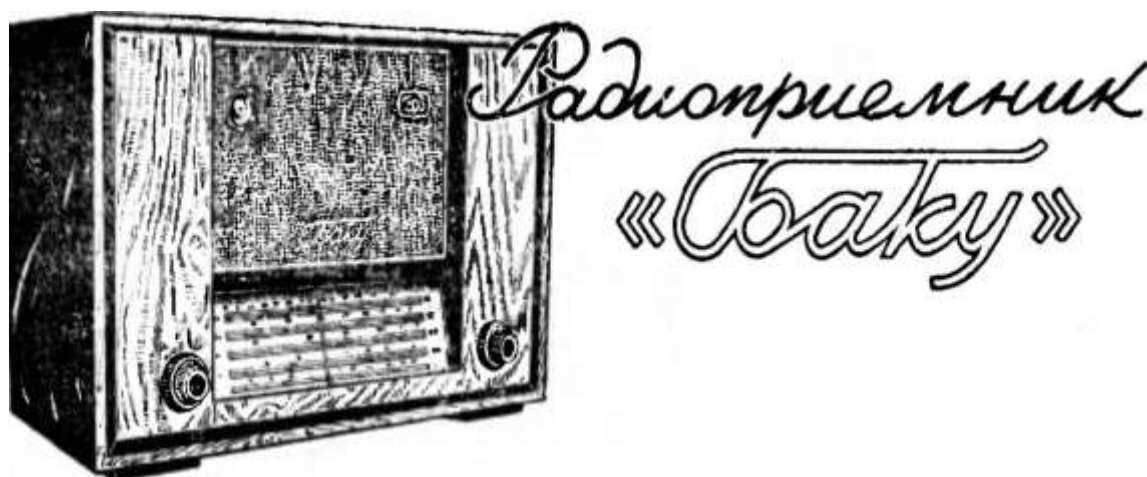
2.20-расм. Ўзгарувчан силжитишли амплитудавий характеристикаси.

Ўзгарувчан силжитишли амплитудавий характеристикаси 2.20-расмда келтирилган АД узатиш коэффиценти $K_D = K_{D.орт}$ бўлган АХ идеалга яқин бўлади $K_D' > K_{D.орт}$ бўлганида ва $U_{куп}$ кучланиш ортганида $E_{кўш}$ кучланиш $K_{D.орт}$ дагига нисбатан тезроқ ортади, бунда $i_{чик.макс}$ ток кам ўзгаради, кесиш бурчаги эса тез камаяди. Шунинг учун I_{2m} ток амплитудаси $U_{куп}$ кучланиш ортганда камаяди ва амплитудавий характеристика камайиб борадиган ораликқа эга бўлади.

III. РАДИОЕШИТТИРИШ ЧАСТОТА ДИАПАЗОНЛАРНИ МОСЛАШТИРИШ КУРИЛМАСИНИ ЛОЙИХАЛАШТИРИШ.

3.1. МАИШИЙ РАДИОКАБУЛКИЛУВЧИ КУРИЛМА "БАКУ"НИ СХЕМАСИ.

Куйидаги радиоприемник Тошкент алока музейида сақланаётган бўлиб ушбу приемник лампаларда йўғилган. Приемник фақатгина узун тўлқин, ўрта тўлқин ва қисқа тўлқин диапазонларида ишлайди ушбу приемникда амплитуда дэтектори ишлатилади. Приемник ҳозирги кунда ҳозирги кундаги эфирга бериладиган радиосигналларни ушлай олмайдиган, ҳозирги кунда радиоешиттиришлар частотаси модуляцияланган ултрақисқа диапазонда ишлайди.



Озарбайжон маҳаллий саноат вазирлиги 2 синф пулемник ГОЦ меёрларига жавоб берадиган параметрларга эга "БАКУ" приёмникни ишлаб чиқаради. Ушбу приёмник 6 лампали супергетерадин бўлиб 110,127 ёки 2200 кучланишга эга ызгарувчан толқин (2069-ф-705.8м), ўрта тўлқинли (588.1-г-184) ва икки қалта тўлқинли (75-в-37.5м ва 33.36-в-24.2) диапозынларда радиыцансияларни қабул қилиш имконини беради, грам ёзувни ижро ижро этиш учун ишлаш мумкун. Приёмникда қўшимча овоз

кучайтиргич (ташқи) киритиш имконияти мавжуд. У 30с кучланишга эга радиотранслятсиын тармоқларга уланган холда ишлашга мылжалланган.

Приё`мник сезувчанлик 2(Ж(Ж МКБ дан камроқ узун ва ўрта тўлқинли диапазында ҳамда қисқа тўлқинли 300 МКБ данк ам эмас.

Приё`мникнинг бутун тракт ўтказиш паласаси (тывуш босимиға кыра) - 100 дан 4000 Гс ўтказиш паласада нобарқарорлик узун тўлқинли диапазўн 18 дБ ва $14 < 96$ дБ бошқа диапазынларда.

Номинал қувват 1.5еа. Ушбу қуватда приё`мник тўвуш кучайтиргичи товуч ўртача босими 100-4000 Гс частўталар поласасида 10 бар атрофида атрофида бўлади (1м масофада). Гармыникалар коеффисиенти (тўвуш босими бўйича) бутун трактда 100да 200 Гс частўталар 15%ошмайди, 200 Гс дан юқорида эса 7 % частўталарда.

Кўшни канал быйича танланиш (10 кГс да бузилишда) -26 дБ дан кам эмас.

Узун тўлқинли кўзгули каналнинг заифланиши $36 < 36$ дан кам эмас, ўрта тўлқинлида -30дБ ва қисқа толқинлида -12 дБ данк ам эмас.

Приё`мник оралик часпотаси 465 кГс га тенг.

Часпоталар сигналнинг заифланиши ораликқа тенг -34 дБ дан юқори. Приёмникга киришга 26 дБ га кучланишнинг озгаришида чиқишида 8 дБ дан коп ызгармайди.

Гетерадинчастўталарнинг 10 дақиқа ичида ози қизитворишдан кутириш (приё`мникни 5 дақиқадан кейин) 6кГс дан ошмайди.

Товуш тушириш киришида (400 Гс частцтада) сезувчанлиги 0.25 э данк ам эмас. Приёмник озгарувчан тык тармогидан электр қувватини 60 эт. Атрофида ишлайди.Расмда приёмник принспиаал схемаси келтирилган.

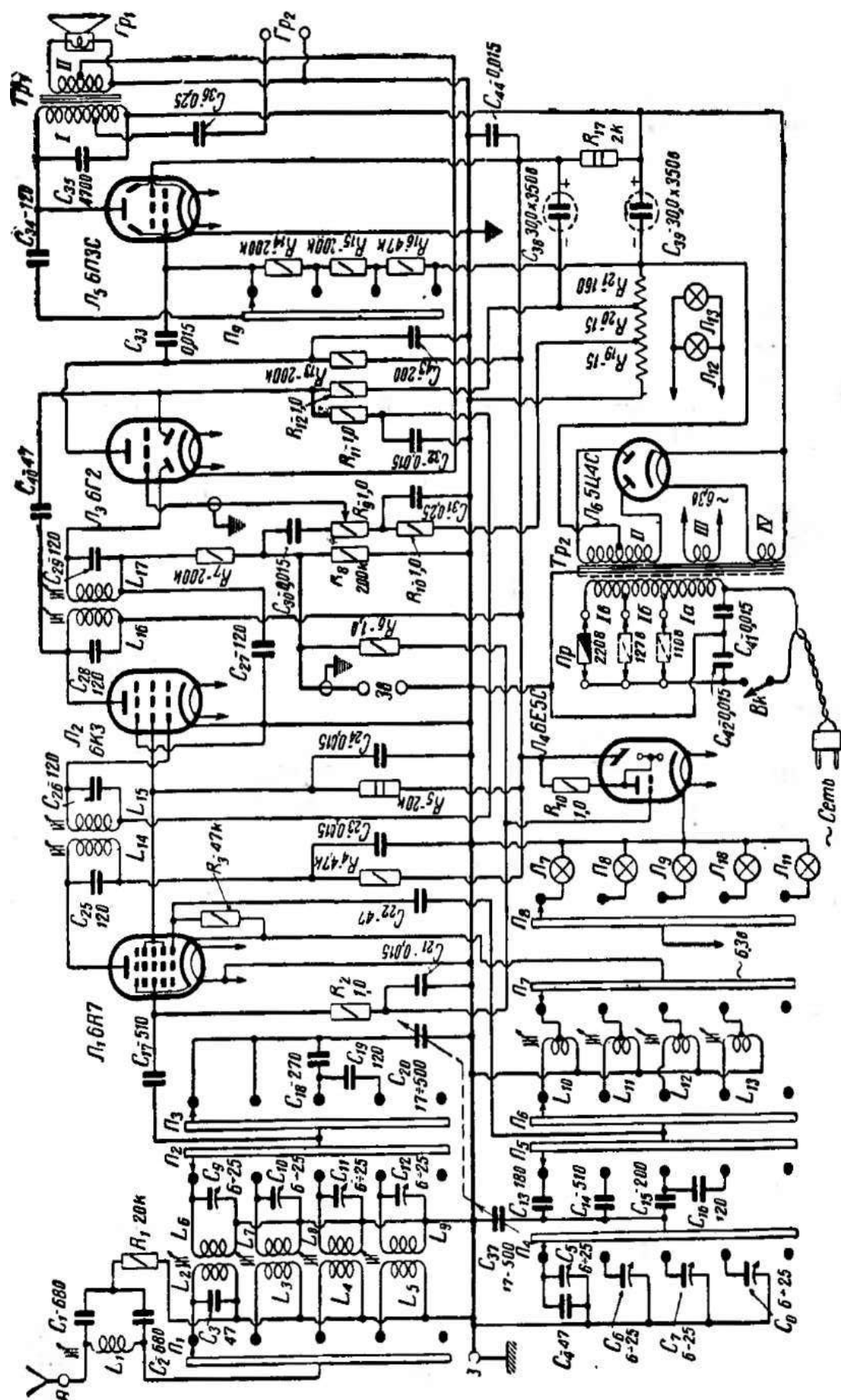
Барча диапазўнларда антенналарнинг кириш кўнтурлари билан алоқаси индуктивдир. Частўтаси ораликқа тенг ёки яқин шовқинларни заифлаштириш учун антенна занжирига С1 ва С2 конденсатўрлар Л4 катушкаси ва РЙ қаршилиқдан иборат филтр киритилган.

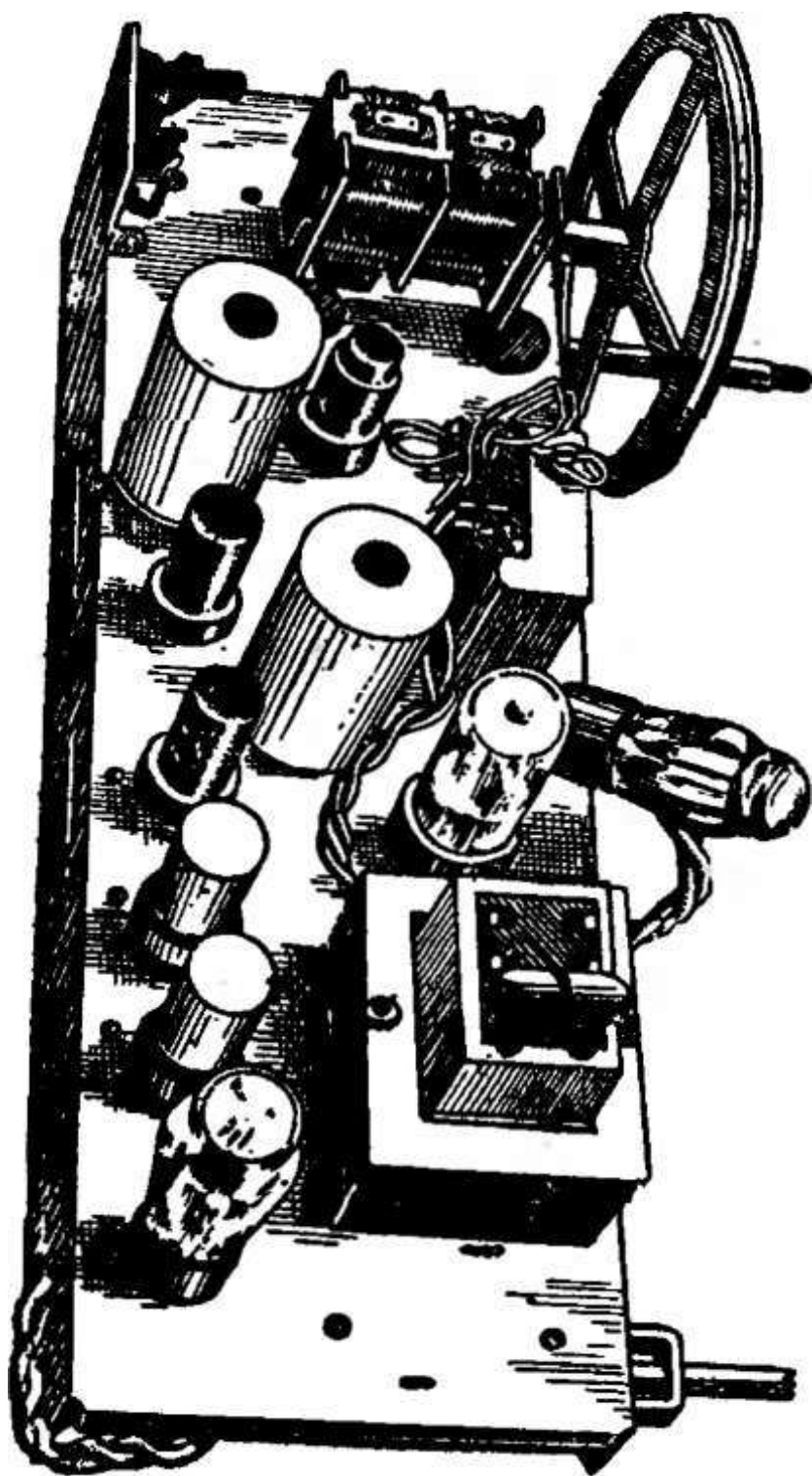
Частўта ўзгартиргичда 6 А 7 ёки 6 А юс (Л,) лампаси ишлатилиши

мумкин. Гетерадин схемаси учун нуқтали катшдди алоқа билан.

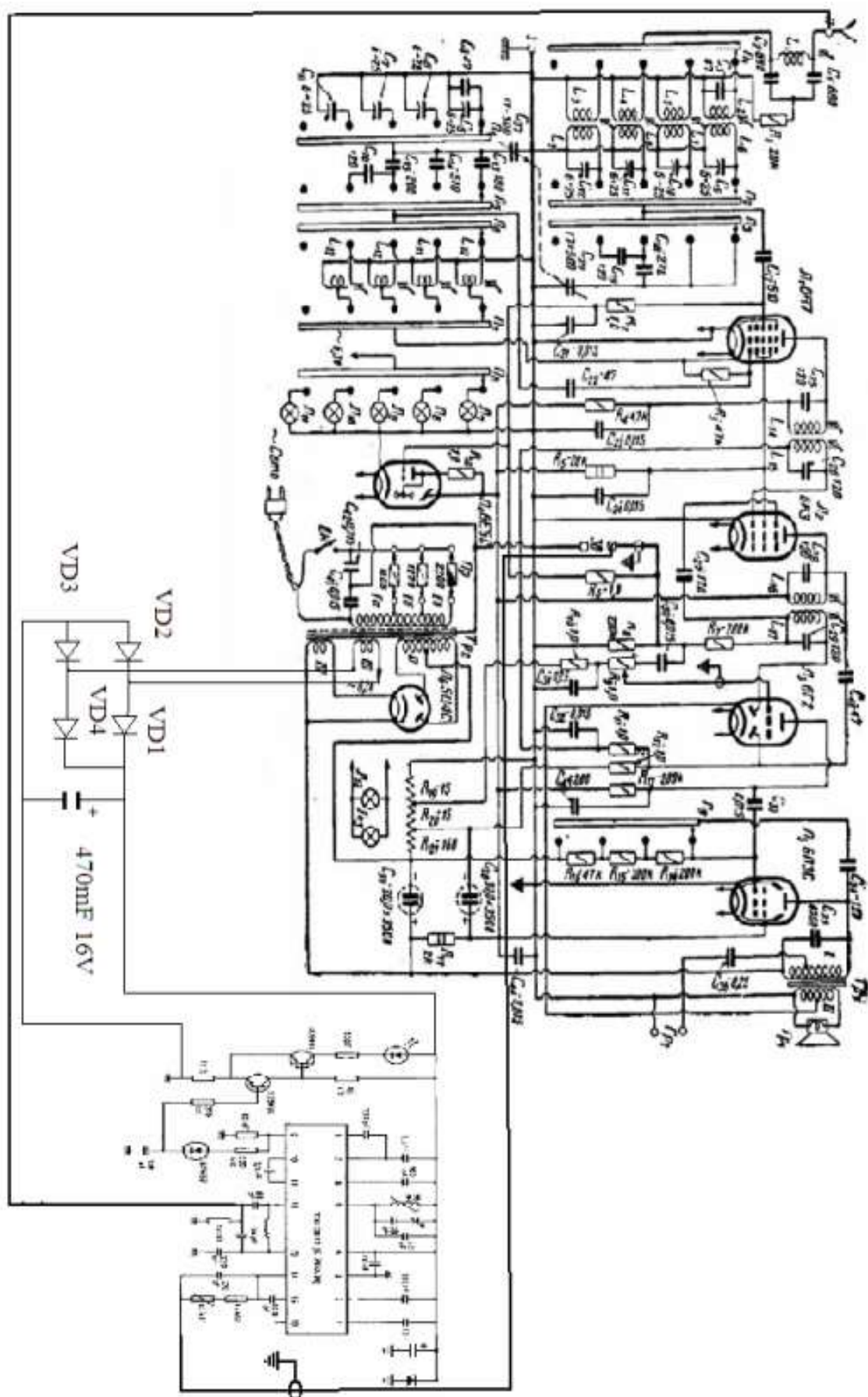
Лампанинг анодди занжирига ёқилганда ораликчаастўта филтири контуриCLLyC. Ушбу филтрлар иккинчи контурдан кучланиш 6к3 (Л2) ламия кучайтиргич ПИ бошқарув ториға узатилади. Лт лампа анодди занжирига C2кЛкЙC2с.Оралик чацота иккинчи икки контурли филтр киритилган.

Ораликчацотанинг юқори кучланишли (схема бўйич) 6Г2(Л5)лампа чап диод детексил қилинади. Детексил натижасида олинган НЧ кучланиш диод кучланиш қаршилигидан олинади ва ажратувчи C3O конденсатор орқали баландликни созлашга молжалланган Rг потенциал метрга бориб тушади. Гўриг потенциал метрдан пас частотали кучланиш дастлабки кучланиш босқичидан Нч га ишлайдиган 6 Г 2 лампа триодли исмнинг бошқарув турида олинади. Детексил қилинган кучланишнинг доимий таркибий қисми 6E5C (Л4) созлаш оптис индисатор бошқарув ториға тушади, бундан ташқари озгарувчи лампа (Л1) учун созлаш кучланиши АРУ сифатида ишлатилади.

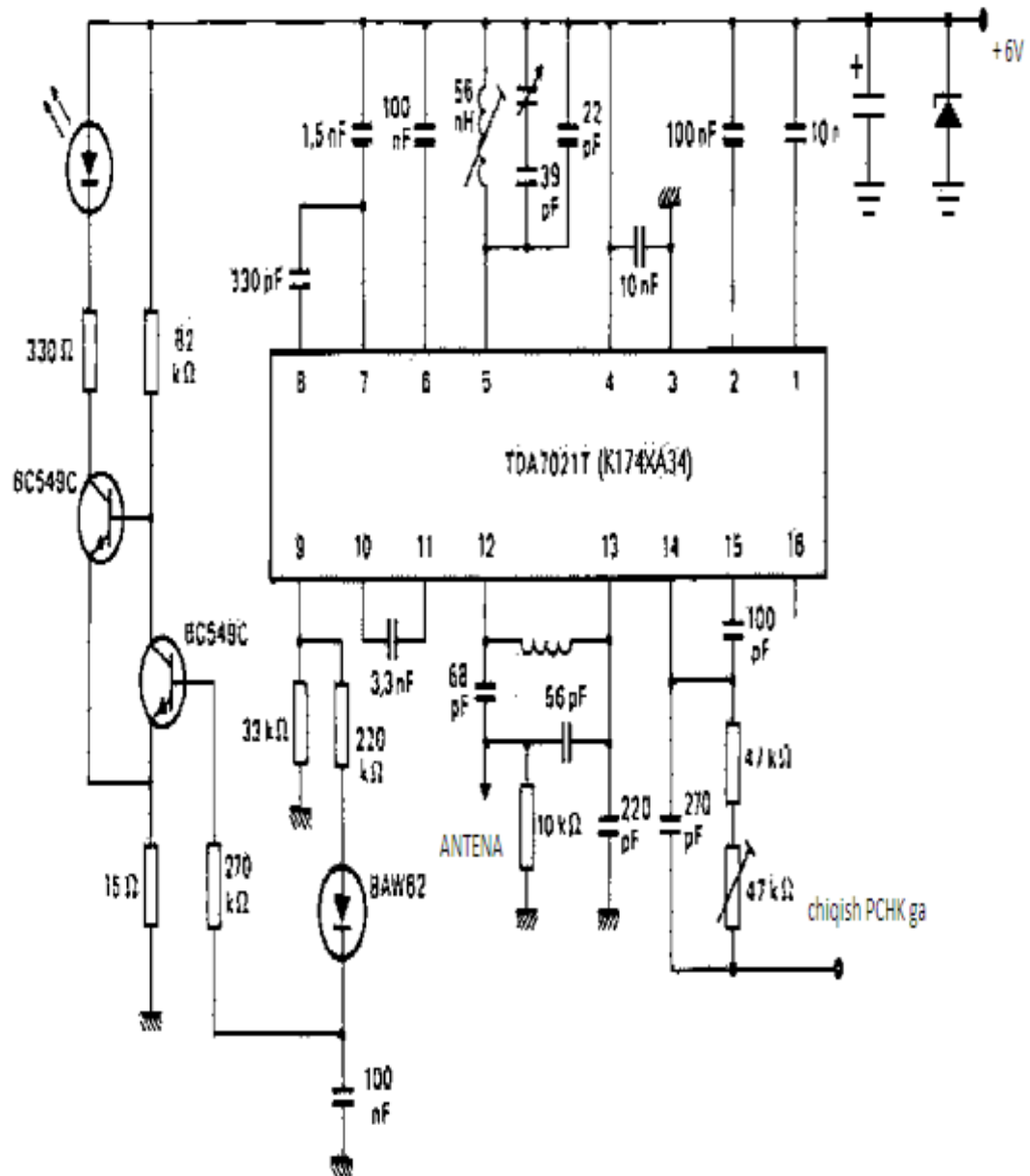




3.2. Принципалсхемаўзгартирилган.



ҒМ озгартиргични принсиал схемаси



3.3. Фотосуратлар ишсиз ҳолати ва ишлаб турган ҳолати.





4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ВА ЭКОЛОГИЯ

Замонавий ҳаётдаги ишлаб чиқариш самарадорлигини етук кадрларсиз тасаввур этиш мумкин эмас. Ҳар соҳада инсон омили, унинг кадр-қиммати биринчи ўринга қўйилиб иш ташкил этилган жойда ютуқлар барқарор бўлиши шубҳасиз.

Инсон туғилиши билан яшаш, эркинлик ва бахтга интилиш ҳуқуқига эга бўлади. Инсон ўзининг яшаш, дам олиш, соғлиги ҳақида қайғуриш, қулай атроф-муҳит, хавфсизлик ва гигиена талабларига жавоб берадиган меҳнат шароитида ишлашга бўлган ҳуқуқларини ҳаёт фаолияти жараёнида амалга оширади. Унинг бу ҳуқуқлари Ўзбекистон Республикаси Конституциясида кафолатланган.

Ҳаёт фаолияти – бу инсоннинг кунлик фаолияти, дам олиши ва яшаш тарзидир.

Инсон ҳаёти жараёнида уни ўраб турган борлиқ муҳити билан узлуксиз алоқада бўлади ва шу билан бирга ҳар доим уни ўраб турган муҳитга боғлиқ бўлиб келган ва шундай қолаверади. Инсон шунинг учун ҳам ўзини ўраб турган атроф-муҳит ҳисобига озиқ-овқат, ҳаво, сув, дам олиш учун зарур моддий нарсалар ва бошқаларга бўлган эҳтиёжини қаноатлантиради.

Атроф-муҳит – инсонни ўраб турган муҳит бўлиб, инсоннинг ҳаёт фаолиятига, унинг соғлиги ва наслига тўғридан тўғри, бирдан уринма ёки масофадан таъсир этишга қобилиятли омилларнинг (жисмоний, химиявий, биологик, информатсион, ижтимоий) шартли йиғиндисидир.

Инсон ва атроф-муҳит узлуксиз ўзаро таъсирда бўлиб, доимий ҳаракатдаги «Инсон – атроф муҳит» системасини ташкил этади. Дунёнинг эволюцион жараёнида бу системани ташкил этувчилар узлуксиз ўзгариб бори. Инсон мукаммаллашди, ер шарининг аҳолиси ва унинг оқими ўсди, жамиятнинг ижтимоий асоси ўзгарди. Атроф-муҳит ўзгарди: инсон ўзлаштирган ер юзи ва ер ости ҳудуди катталашди; табиий табиат муҳити инсоният жамиятининг ўсиб бораётган таъсирини бошдан кечирмоқда, инсон

томонидан сунъий яратилган маиший, шаҳар ва ишлаб чиқариш муҳити пайдо бўлди.

4.1. Электр токидан жароҳатланишнинг хавфлилиги

Замонавий ишлаб чиқариш электр токи қўлланилиши билан чамбарчас боғлиқ. Электр токи меҳнатни енгиллаштириш билан бир вақтда одамлар соғлиги ва ҳаёти учун катта хавф манбаи ҳамдир. Бошқа хавф манбалардан фарқли, улароқ электр токи хавфини масофадан, ўлчаш асбобларисиз аниқлаб бўлмайди.

Электр токидан жароҳатланиш қуйидаги ҳар хил шароитларда содир бўлиши мумкин:

1. изоляцияси ишдан чиққан ўтказгичлар ёки очик ток узатиш қисмларга текканда;
2. ёй орқали электр токи таъсиридан;
3. тасодифан кучланиш остида бўлган ускуналарнинг металл қисмларидан;
4. катта ўлчамдаги машиналарни электр узатиш тармоқларига рухсат этилмаган яқинликда жойлашган (автокранлар, ғалла комбайнлари) ва бошқа шунга ўхшаш ҳолларда.

Статик маълумотлардан маълумки, электр токидан жароҳатланганлар ичида кишиларнинг кўпчилиги электротехник касбга эга бўлмаган одамлардир. Ишлаб чиқаришда электр токидан жароҳатланишларни текшириш шу нарсани кўрсатадики, кўпчилик бахтсиз воқеалар электр ускунаси билан ишлашга ўқимаган, электр хавфсизлиги ҳақида маълумоти йўқ ишчиларни ишлатиш натижасида содир бўлади.

Электр хавфсизлиги - бу одамларни электр токининг электр ёйининг, электромагнит майдон ва статик электр зарядларининг зарарли ва хавфли таъсирларидан ҳимоясини таъминловчи воситалар, техник ҳамда ташкилий тадбирлар системасидир.

Электр токининг инсон организмга таъсири мураккаб ва ўзига хос формаларда намоён бўлади. Организмдан электр токи ўтиши билан унга кимиёвий, иссиқлик билан ва биологик таъсир кўрсатади. Организмга электр токининг кимиёвий таъсирида қон ва бошқа органик суюқликлар парчаланади. Электр токининг организмга иссиқлик билан таъсирида эса тананинг жароҳатланган жойлари кўйиши мумкин. Электр токининг организмга биологик таъсирида эса оғриқ, тўқималари жойидан қўзғалиши ҳамда ихтиёрсиз ҳолда мускулларининг қисқариши кузатилади. Электр токи уриши (шоклантириши) жуда хавфли ҳисобланади. Электр токи инсон танасидан ўтиши билан бутун организмни зарарлайди ва бунда қисман ёки тўлиқ юрак, нафас олиш органларини ва асаб системасини фалаж (шол) қилиши кузатилади.

Организмга электр токининг таъсири натижасига қуйидаги қатор омиллар таъсир қилади:

- ток кучи;
- инсон танасининг қаршилиги;
- кучланишнинг катталиги;
- ток тури ва частотаси;
- ток йўли;
- ток таъсирининг давомийлиги;
- инсон организмнинг индивидуал хусусиятлари.

Ток кучи организмни жароҳатлашда ҳал қилувчи таъсир кўрсатади. Токнинг қуйидаги таъсир кўринишларини мисол қилиб келтириш мумкин.

1.сезиларли ток (2 мА гача) – организм орқали ўтганда сезиларли оғриқ кузатилади;

2.қўйиб юбормайдиган ток (10...25 мА) – организм орқали ўтганда ўтказгични қисган қўлни қисқарган мускулларини бўшатиб бўлмайди;

3.фибриляцияцион ток (50 мА дан юқори) – организм орқали ўтганда юрак фибриляциясига (юрак мускулларининг тартибсиз қисқаришига) олиб келади.

Электр токидан жароҳатланишда инсон танасининг қаршилиги катта аҳамиятга эга бўлади. Тананинг электр токига қаршилиги $R_z 100000$ ом дан 1000 ом гача қийматларда ўзгаради ва у тери қопламаси ҳолатига (қуруқ, нам, жароҳатланган ёки жароҳатланмаганига), тегиш майдони ва тегиш зичлигига, токни кучи ва частоталарига ҳамда унинг таъсирини давомийлигига боғлиқ бўлади.

Жароҳатланиш натижасига организмдаги токнинг йўли ҳам таъсир қилади. Электр токи қўл орқали оёққа етганда энг катта хавф туғдиради, яъни бунда ток организмнинг энг кўп органларини (юракни ва ўпкани) қамраб олади. Электрдан жароҳатланиш статистикасидан маълумки, инсон қўлининг орқа томонидан, чаккалардан, умуртқадан, тиззалардан, асаб толаларнинг бирикиш жойлар ва бошқа жойлардан нисбатан унча катта бўлмаган тоқлар ўтганда ҳам ҳалокатларга олиб келади.

Электр токидан жароҳатланиш натижасида инсоннинг индивидуал хусусиятларига сезиларли даражада боғлиқ бўлади.

Масалан, бир хил миқдордаги ток икки кишидан ўтганда биринчисида кучсиз сезги уйғотса, иккинчи кишининг мускулларини қисқаришига олиб келиши мумкин. Кишига таъсир этувчи ток қиймати инсоннинг жисмоний ва руҳий ҳолатига боғлиқ ҳолда ўзгаради.

Инсонни маст ҳолатида бўлиши, унинг организмни электрга қаршилигини камайтиради ва шунга кўра унинг жароҳатланиши хавфини кўпайтиради. Юрак, ўпка, асаб касалликлари билан хасталанган инсонлар учун ток хавфли таъсир кўрсатади. Шунинг учун электр қурилмаларида ишлашга тиббий кўрикдан ўтган ва махсус маълумотли кишиларга рухсат этилади.

Ҳайвонлар организмга электр токи инсон организмга таъсир қилганидек таъсир қилади. Ҳайвонларда олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатдики, унинг массаси қанча катта бўлса электр токи таъсири хавфи шунча кам бўлади. 100 мА миқдордаги ток кучи ҳайвонларни нафас олиши

ва юрак фаолиятида ҳеч қандай ўзгариш ҳосил қилмайди. Аммо ҳайвон танаси қаршилиги инсон танаси қаршилигидан жуда камдир.

Йирик шохли ҳайвонларнинг олдинги ва орқа оёқлари орасидан қаршилиги 400...600 ом бўлиб, ҳайвон йиқилаётган ҳолатида танасини намлигига боғлиқ равишда 50...100 ом гача камаяди. Ҳайвон организмига доимий равишда таъсир этадиган энг кам кучланиш ҳам унинг маҳсулдорлигини камайишига олиб келиши исботланган. Қорамолларга таъсир этувчи кучланиш миқдори 4...8 В бўлганда унинг сут бериши 20...40% га камаяр экан.

4.2. Меҳнатни муҳофаза қилинишини таъминлаш

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси Ўзбекистон касаба уюшмалари Федерацияси Кенгаши билан биргаликда меҳнатни, атроф муҳитни муҳофаза қилишнинг илмий асосланган стандартлари, қоида ва меъёрларини ишлаб чиқиш ва қабул қилиш йўли билан ишлаб чиқаришда меҳнат хавфсизлигини таъминлаш учун зарур бўлган талаблар даражасини белгилайди. Шунингдек, касаба уюшмалари билан келишилган ҳолда меҳнат шароитларини яхшилаш, ишлаб чиқаришдаги жароҳатланишлар, касб касалликларининг олдини олишга оид Республиканинг аниқ мақсадга қаратилган дастурларини ишлаб чиқади ва молиявий таъминлайди ҳамда уларнинг бажарилишини назорат қилади. Вазирликлар ва идоралар тегишли касаба уюшмаси идоралари билан келишилган ҳолда меҳнат шароитларини яхшилашга оид тармоқ дастурларини ишлаб чиқади ва молиявий таъминлайдилар.

Корхона маъмурияти, ёлловчи, мулкдор ёхуд улар ваколат берган бошқарув идораси корхонада меҳнатни муҳофаза қилиш стандартлари, қоида ва меъёрларининг талаблари, шунингдек, жамоа шартномасида кўзда тутилган мажбуриятлар бажарилишини таъминлайди. Корхоналарнинг

ишловчилари республиканинг тегишли қонунлари ва меъёрий ҳужжатлари жамоа шартномалари билан белгиланган меҳнатни муҳофаза қилиш қоидалари ва меъёрлари талабларга риоя этишлари шарт. Стандартлар, эргономика, меҳнатни муҳофаза қилишга доир қоидалар ва меъёрлар талабларига жавоб бермайдиган ишлаб чиқариш бинолари ва иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ҳамда қайта қуриш, ишлаб чиқариш воситаларини ишлаб чиқиш, тайёрлаш, таъмирлаш, технологияларни жорий этишга, шу жумладан хорижда сотиб олинганларини жорий этишга йўл қўйилмайди.

Ҳеч бир янги ёки қайта қурилаётган корхона, ишлаб чиқариш воситалари агар улар Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси белгиланган тартибда бериладиган хавфсизлик шаҳодатномасига эга бўлмаса, фойдаланишга қабул қилиниши ва ишга туширилиши мумкин эмас.

Белгиланган тартибга рўйхатдан ўтказилиши лозим бўлган корхоналар Ўзбекистон Республикасининг тегишли назорат идоралари берадиган фаолиятни амалга ошириш ҳуқуқини таъминловчи рухсатномани олдиндан тақдим этишлари шарт. Корхонанинг кўрсатилган рухсатномани олиш тартиби Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан белгиланади.

Меҳнат хавфсизлиги талабларига жавоб бермайдиган ва ишловчилар соғлиғи ҳамда ҳаётига хавф туғдирувчи корхоналар фаолияти ёки ишлаб чиқариш воситаларидан фойдаланиш, улар меҳнат хавфсизлиги талабларига мувофиқ ҳолга келтирилгунга қадар, Ўзбекистон Республикаси қонунларида белгиланган тартибда ваколатли идоралар томонидан тўхтатиб қўйилиши керак. Йўл қўйиладиган энг кўп меъёрлари (концентрацияси) ишлаб чиқилмаган ва белгиланган тартибда экспертизадан ўтмаган зарарли моддаларни ишлаб чиқаришда қўллаш тақиқланади.

Ўзбекистон Республикасида давлат ва корхоналар олий ва ўрта махсус ўқув юртларида корхоналарнинг меҳнатни муҳофаза қилиш учун мутахассислар тайёрлашни таъминлайдилар. Олий ва ўрта махсус ўқув юртлари халқ хўжалиги турли тармоқларидаги ишлаб чиқариш

хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда талабалар ва ўқувчилар меҳнатни муҳофаза қилиш курсини албатта ўтишларни ташкил этишлари керак. Вазирликлар, идоралар, концернлар, ассоциациялар ва бошқа ҳўжалик бошқаруви идоралари меҳнатни муҳофаза қилиш тизимида ишлаш учун мутахассисларнинг қайта ихтисослашувини таъминлайдилар. Меҳнатни муҳофаза қилишни молиявий таъминлаш давлат томонидан, шунингдек мулк шаклидан қатъий назар жамоат бирлашмалари, корхоналарнинг ихтиёрий бадаллари ҳисобига амалга оширилади ва меҳнатни муҳофаза қилиш учун тегишли бюджетлардан алоҳида қайд билан ажратиладиган бюджет маблағлари (республика ва маҳаллий) бошқарув ҳамда назорат идораларини сақлаш, илмий-тадқиқот ишларини молиявий таъминлаш, меҳнатни муҳофаза қилишга оид давлатнинг аниқ мақсадга қаратилган дастурларини бажариш учун фойдаланилади.

Ҳар бир корхона меҳнатни муҳофаза қилиш учун зарур маблағларни жамоа шартномасида белгиланадиган миқдорда ажратади. Корхоналарнинг ходимлари ана шу мақсадлар учун қандайдир қўшимча чиқим қилмайдилар.

Корхоналар ўзининг ҳўжалик, тижорат, ташқи иқтисодий ва бошқа фаолиятдан келадиган фойда (даромад), шунингдек бошқа маблағ ҳисобига меҳнатни муҳофаза қилишнинг марказлаштирилган фондларини ташкил этиш ҳуқуқига эга. (Ўзбекистон Республикасининг 1998 йил 1 май қонуни таҳририда-Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг ахборотномаси, 1998 йил 5-6 сон, 102 модда).

Меҳнатни муҳофаза қилишга мўлжалланган маблағларни бошқа мақсадларга ишлатиш тақиқланган бўлиб, фондларни ташкил этиш ва улардан фойдаланиш тартиби Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан Ўзбекистон Касаба уюшмалари Федерацияси Кенгаши иштирокида белгиланади.

Корхоналар фойдасининг меҳнатни муҳофаза этишга оид адабиётлар, плакатлар, бошқа тарғибот воситаларини нашр этиш ҳисобига ҳосил бўлган қисмига, шунингдек, илмий-тадқиқот ва лойиҳа конструкторлик

ташкilotлари фойдасининг жамоани ва ишловчиларни якка тартибда ҳимоялаш воситаларининг янгиларини яратиш, ишлаб чиқариш муҳитини назорат қилиш асбоблари ва дозиметрия воситаларининг янгиларини яратиш, ишлаб чиқариш ва мавжуд воситаларини сотиш ҳисобига ҳосил бўлган қисмига имтиёзли солиқ солинади.

Корхонадаги, ҳар бир иш жойидаги меҳнат шароити меҳнатни муҳофаза қилиш стандартлари, қоида ва меъёрлари талабларига мувофиқ бўлиши лозим.

Корхонада меҳнатнинг соғлом ва хавфсиз шароитларини таъминлаш, ишлаб чиқаришнинг хавфли, зарарли омиллари устидан назорат ўрнатилишини ташкил этиш ва назоратнинг натижалари тўғрисида меҳнат жамоаларини ўз вақтида хабардор қилиш маъмурият зиммасига юкланади.

Меҳнат шароити зарарли ва хавфли ишлаб чиқаришларда, шунингдек, ўта ноҳуш ҳароратли ёки ифлосланишлар билан боғлиқ шароитларда бажариладиган ишларда меҳнат қилувчиларга давлат бошқаруви идоралари белгилаган меъёрларда махсус кийим, пойафзал ва бошқа шахсий ҳимоя воситалари, ювиш ва дезинфекциялаш воситалари, сут ёки унга тенглашадиган бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари, пархез овқатлар бепул берилади.

Корхонада меҳнатнинг соғлом ва хавфсиз шароитларини таъминлаш юзасидан маъмурият билан ходимларнинг ўзаро мажбуриятлари жамоа шартномаси ёки битмда кўзда тутилади.

Вазирликлар, идоралар, концернлар, ассоциациялар, бошқа хўжалик органлари қасаба уюшмалари Марказий (республика) қўмитаси билан келишиб ўзлари тасдиқлайдиган низомга мувофиқ меҳнат муҳофазаси ишларини мувофиқлаштириб борадилар.

Ходимлар сони 50 нафар ва ундан ошадиган корхоналарда махсус тайёргарликка эга шахслар орасидан меҳнатни муҳофаза қилиш хизматлари тузилади (лавозимлар жорий этилади), 50 ва ундан зиёд транспорт воситаларига эга бўлган корхоналарда эса бундан ташқари йўл ҳаракати

хавфсизлиги хизматлари тузилади (лавозимлар жорий этилади). Ходимлар сони ва транспорт воситалари миқдори камроқ корхоналарда меҳнатни муҳофаза қилиш хизматининг вазифаларини бажариш раҳбарлардан бирининг зиммасига юкланади. Меҳнатни муҳофаза қилиш ва йўл ҳаракати хавфсизлиги хизматлари касаба уюшмаси кўмитаси билан келишилган низомлар асосида ишлайди ва ўз мақомига кўра корхонанинг асосий хизматларига тенглаштирилади ҳамда унинг раҳбарига бўйсунди.

Меҳнатни муҳофаза қилиш хизматларининг мутахассислари барча ходимлар меҳнатни муҳофаза қилиш қоидалари ва меъёрларига риоя этишларини назорат қилиш, тармоқ бўлинмалари раҳбарларига аниқланган нуксонларни бартараф этиш ҳақида бажарилиши шарт бўлган кўрсатмалар бериш, шунингдек, меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисидаги қонунларни бузаётган шахсларни жавобгарликка тортиш ҳақида корхоналарнинг раҳбарларига тақдимномалар киритиш ҳуқуқига эгадирлар. Меҳнатни муҳофаза қилиш ва йўл ҳаракати хавфсизлиги хизматларининг мутахассислари уларнинг хизмат вазифаларига таалуқли бўлмаган ишларни бажаришга жалб этилишлари мумкин эмас. Айрим бир вақтда меҳнатни муҳофаза қилиш ва йўл ҳаракати хавфсизлиги хизматлари корхона фаолияти тўхтатилган тақдирдагина тугатилади.

4.3. Барқарор ривожланиш шартлари ва хавфсизлик масалалари.

Инсон ва табиат муносабатларидаги кескин ўзгаришлар кейинги икки аср давомида фан ва техника ютуқларининг ишлаб чиқаришда, маиший ҳаётда кенг татбиқ этилиши, инсоннинг табиат устидан ҳукмронлиги жадаллашгани билан боғлиқ. Ўтган асрнинг иккинчи ярмидаёқ ер юзида аҳоли сонининг кескин кўпайиши, фан-техника

тараққиётининг юқори суратлари, иқтисодиётнинг ривожланиши кўзга ташлана бошлади. Инсон аста - секин табиатдан бегоналаша борди.

Инсоният тарихи табиат тарихи билан яхлит олиб қаралгандагина, инсоннинг амалий ва назарий фаолиятини аниқловчи муносабатларнинг турли йўналишларда ривожланишини кўзатиш имкони туғилади. Бунда биринчи йўналишни — инсон ва жамиятнинг табиатга муносабати (инсон — табиат, жамият — табиат тизими); иккинчисини — одамлар ўртасидаги ижтимоий муносабатлар (инсон — инсон тизими); учинчисини — инсоннинг ишлаб чиқарувчи куч сифатида табиатни ўзгартирувчи ва ўзлаштирувчи субъект эканидан иборат (инсон — технология — табиат тизими). Бугунги кунда инсоннинг бу тизимлардаги амалий фаолият кўлами экологик муаммолар ҳарактерини белгилаб бермоқда. Шунинг учун табиат-жамият тизимининг ўзаро таъсири билан боғлиқ муаммоларни, инсон — табиат муносабатини фалсафий-услубий нуқтаи назардан ҳам, ахлоқий, ҳуқуқий, сиёсий ва бошқа йўналишлар доирасида ҳам ўрганиш лозим.

Инсон ғайриэкологик хатти-ҳаракатлари билан ўзини ҳалок қилувчи хавф-хатарни яратади. Инсониятнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланиш жараёнида табиий муҳитга ва ўзига таъсир этиш кўлами геометрик прогрессия тарзида ўсиб бораётгани билан ижтимоий ташкиллаштирилган антропотехноген омилга айланди. Бинобарин, жамият-табиат муносабатлари ривожига саноатлашув жараёнининг босими ҳам геометрик прогрессия бўйича ўсиб бориши кузатилмоқда. Хусусан, беқиёс табиий захираларнинг тугаб бориши, атроф-муҳитнинг кескин ифлосланиши, экотизимдаги мувозанатнинг, тарихан вужудга келган биосферадаги табиий мутаносибликнинг бузилиши ана шу босим натижасидир.

Экология муаммоси инсон ҳаёти, фаолияти билан бевосита боғлиқ жараён. Агар одамлар, кишилиқ жамияти бўлмаса, экологик маданиятга ҳам эҳтиёж бўлмас эди. Жамиятда инсон ижтимоий фаолияти бошланиши билан

экология масаласи ҳам юзага келди. Ижтимоий жамиятнинг ривожланиши, одамнинг меҳнат фаолияти, тафаккур доираси ўсиши билан экологик вазият яъни атроф муҳитни, табиатни муҳофаза этиш масъулияти, вазифаси, жараёни ҳам мураккаблашиб борди. Ўзбекистон Президенти И.Каримов таъкидлаганидек «Инсоннинг табиат имкониятларини ва унинг ривожланиши қонуниятларини ҳисобга олмай, жадал юритилган хўжалик фаолияти, ер юзида тупроқ нураши, ўрмонлардан махрум бўлиш, балиқларнинг ҳаддан ташқари кўп овланиши, тузли ёмғирлар, атмосфера ифлосланиши, озон қатлами бузилиши ва ҳоказоларнинг рўй беришига олиб келади» - Ана шунинг учун ҳам ҳозирги ваътда экология муаммоси Ўзбекистоннинг миллий хавфсизлигига таҳдид солувчи ҳолатлар даражасига кўтарилди.

Шу илмий ҳақиқатни энди очиқ айтиш керакки, тоталитар совет тузуми шароитида табиатни, атроф муҳитни муҳофаза қилиш масаласига тўраларча, лоқайдлик билан муносабатда бўлинди. Бу муаммога ҳатто ҳукумат арзирли маблағ ҳам ажратмасди. Жамиятнинг, инсоннинг табиатга, биосферага муносабатини мувофиқлаштириб турувчи бирон-бир расмий меъёрий дастур, қонунлар мажмуаси ҳам йўқ эди. Ана шунинг учун жамият ҳам, одамлари ҳам табиатга, фаунага ва флорага, заминга, унинг моддий бойликларига нисбатан хохлаганларидек, истаганларидек «муносабатда» бўлдилар. Фақат айрим ватанпарвар, ташаббускор олимлар, ташкилотчилар экологик мавзуларида илмий-тадқиқотлар олиб бордилар, тавсиялар бердилар. Надоматлар бўлсинки, уларнинг таклиф ва нидолари қоғозларда қолиб кетди, холос. Тадқиқотчи С.Дехқонхўжаева ўзининг докторлик диссертацияси тасдиғини олиш учун собиқ марказга 19 йил қатнади, кутди. Сабаби, ўз ишида пахтани турли хил захарли химикатлар билан дефоляциялаш оқибатида аҳоли орасида лимфа безлари, буқоқ, камқонлик, бепуштлик билан оғриган касаллар кўпайиб бораётганлиги, пахта далаларида ишлаётган аёллар ўлик, ногирон фарзанд тугаётганликларини лаборатория текширишидан ўтказиб, илмий асослаб, исботлаб берганлиги марказлик тўраларга ёқмаган эди. Шу йилларда чақалоқларнинг ўлик туғилиши бўйича

Ўзбекистон собиқ иттифок республикалари орасида биринчи ўринда турар эди. Бундай аянчли ҳолатлар тўғрисидаги мисолларни яна кўплаб келтириш мумкин. Буларнинг барчаси экология муаммоси давлат назоратидан тамоман четда бўлганлигининг белгисидир.

Ўзбекистонда экологик хавф тубдан глобаллашиб жаҳон фожиасига айланишининг бир қанча, ҳеч инкор қилиб бўлмайдиган сабаблари мавжуд:

Биринчидан, мамлакат табиий, минерал-хом ашё, ер ва. ҳ. бойликларидан интенсив усулда, жуда катта харажатлар, исрофгарчиликлар йўли билан фойдаланилганлик натижасидир. Чунончи жуда ҳам катта майдондаги куруқ ва бўз ерларни ўзлаштириб, қишлоқ хўжалик оборотига киритиш ҳисобига ялпи ҳосилдорлик ошириш. Чўл ерларни суғориш учун дарёларнинг табиий ўзанлари сунъий равишда, валютаристик, тарзда ўзгартиршди, кўплаб йирик сув ҳавзалари барпо этилди. натижада ер майдонлари шўрлана бошлади, ер эрозиясига учради, чўл ҳудудларининг иқлим шароити ўзгарди, фауна ва флора дунёсига жиддий зарар етказилди, экологик мувозанат бузилди.

Иккинчидан, маҳаллий хомашё ҳисобига ишлайдиган кўплаб йирик саноат корхоналари барпо этилди. Улар тўлиқ қувват билан ишладилар. Ўз навбатида корхоналарнинг атрофлари ҳар хил заҳарли чиқитлар билан тўлиб-тошди. Бироқ уларни қайта ишлаб, тозалайдиган тегишли иншоотлар қурилмади. Натижада йирик миқдордаги заҳарли, зарарли саноат чиқиндилари атмосферани, сув ҳавзаларини, ер майдонларини ифлослантирди. Аҳолининг саломатлигига жиддий зарар етказа бошлади. Йирик гидроэнергетика, ирригация иншоотларши, транспорт ва темир йўл коммуникацияларини, нефть-газ қувурларини ва. ҳ. барпо этиш натижасида кўплаб қишлоқлар, аҳоли кўрғонлари бутунлигича, тамоман йўқ бўлиб кетди. У жойларда яшовчи аҳолининг ижтимоий фаолияти, турмуш тарзи бузилди.

Учинчидан, инсон ўзининг ноёб ақл —заковати, интеллекти билан, айни вақтда ўзининг ва ўзгаларнинг экологик хавфсизлигини ўйламаган ҳолда, фан-техникада жаҳоншумул аҳамиятга молик кашфиётлар қилмоқда, янгиликлар

яратмоқда. Оммавий қирғин қуроолларнинг ўнлаб турлари барпо этилмоқда, синалмоқда ва сақланмоқда. Ўзбекистон Президенти И.Каримов жиддий оғоҳлантирганидек,- «Фан-техника тараққиёти жадал суратлар билан ривожланиб бормоқда. Дунёнинг жўғрофий-сиёсий тузилиши ўзгармоқда. Бундай шароитда инсон томонидан биосферага кўрсатилаётган таъсирни тартибга солиш, ижтимоий тараққиёт билан қулай табиий муҳитни сақлаб қолишнинг ўзаро таъсирини уйғунлаштириш инсон ва табиатнинг ўзаро муносабатларида мовазанатга эришиш муаммолари борган сари долзарб бўлиб қолмоқда». Экологик муаммо аллақачон бир мамлакат доирасидан чиқиб бутун ер юзини қоплаб олди. Аммо унинг кескинлик даражаси дунёнинг ҳар бир мамлакати ва минтақасида турлича, ўзига хос хусусиятлари мавжуд. Марказий Осиё аллақачон экологик хавфли минтақалар сирасига кирганлиги аччиқ ҳақиқат.

Тўртинчидан, демографик жараёнлар билан боғлиқ муаммолар. Ҳозирги вақтда аҳоли миқдори минтақавий мазмунда ҳам, жаҳон миқёсида ҳам жуда тез ва катта суръатларда кўпаймоқда. Ҳозирги вақтда Ўзбекистон аҳолиси ҳар йили 500 минг кишига кўпаймоқда. Биргина Хитой, Ҳиндистонда дунё аҳолисининг учдан бир қисми яшамоқда. Бу омил кўшимча турар жой, озиқ-овқат, кийим-кечак, соғлиқни сақлаш, таълим-тарбия муассасалари, иш ўринлари каби ўта долзарб жараёнлар билан боғлиқ. Бу муаммолар ҳамма мамлакат ва минтақаларда талаб даражасида ҳал қилинмоқда деб бўлмайди. Бунга сув тошқинлари, зилзила, локал урушлар ҳам жиддий таъсир қилмоқда.

Бешинчидан, Ўзбекистонда ҳосилдор ер миқдорининг чекланганлиги ва унинг сифат таркиби пастлиги билан боғлиқ хавфлар. Мамлакатимиз ҳудуди турли маъданларга бой. У аҳолининг моддий турмуш фаравонлигини таъминлаб турибди. Бироқ, айти вақтда бу бойликларга мамлакатнинг келажагини белгилаб берадиган омил деб ҳам қараш зарур, зеро унинг иктисодий демографик вазифаси тобора ошиб, кучайиб бормоқда. Мазкур муаммони инсон омили, эҳтиёжи каби талаблар билан биргаликда таҳлил қиламиз. Масалан: Ўзбекистон умумий майдонининг (447,4 минг км) атиги

10 фоизинигина экин майдонлари ташкил этади. Демак, қишлоқ хўжалик мақсадларида фойдаланилаётган ер майдонларига тўғри келаётган демографик юк ҳозирданок жуда салмоқли. Унинг устига Ўзбекистонда аҳоли зичлиги жуда юқори бўлиб, ўртача бир км га 51,4 киши тўғри келади. Ваҳоланки бу кўрсаткич Қозоғистонда - 6,1, Қирғизистонда - 22,7, Туркменистонда - 9,4 кишини ташкил этади. Агар Ўзбекистонда ҳар бир одамга 0,17 гектар экин майдони тўғри келса, Қозоғистонда - 1,54, Украинада - 0,59, Россияда - 0,67, Қирғизистонда - 0,26 гектарни ташкил этади. Бунинг устига республикамызда жами аҳолининг 60 фоизидан кўпроғи қишлоқ жойларида яшаётганлигини ҳисобга олсак, қишлоқларимизда одам заҳираларининг мутлоқлигини кўрамиз. Бу ҳолат бир қанча ижтимоий, иқтисодий, социал, маданий, маънавий муаммоларни келтириб чиқаради.

Олтинчидан, экологик хавф бир мамлакат доирасидан чиқиб, жаҳон глобал ҳалокатига айланиши билан боғлиқ муаммолар. Бинобарин ҳозирги вақтда экологик хавф миллий ва минтақавий чегарадан чиқиб, дунё халқларининг умумий муаммосига айланди. Табиат ва инсон алоқалари қонуниятлари бузилди. Экологик ҳалокатлар тобора кучайиб бормоқда. Масалан, Қирғизистоннинг Мойлисой шахталари атрофида минглаб тонна уран чиқиндилари оддийгина қилиб кўмиб кўйишган, худди шундай ҳолат Ўзбекистоннинг Навоий вилоятида ҳам мавжуд. Тожикистоннинг алюмин заводидан чиққан заҳарли моддалар Сурхондарё вилоятининг Узун, Сариосиё, Денов, Шўрчи туманларига чексиз ҳалокатлар келтирмоқда. Буқоқ касали билан оғриётганлар миқдори тобора ошиб бормоқда, одамлар ва ҳайвонларнинг тишлари тушиб кетмоқда, мевали боғлар, узумзорлар кўриб битди, одамлар уй жойларини ташлаб, бошқа вилоятларга кўчиб кетмоқдалар. «Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда 12 минг тоннадан кўп, собиқ совет даврида Германиядан келтирилган, ўта заҳарли дефолянтлар сақланмоқда. Давлат томонидан уларни ишлатиш ман қилинган. Эндиликда у ажал ҳақиқатларини кўмиб ҳам, куйдириб ҳам, йўқотиб ҳам бўлмайди. Ҳар йили Орол қирғоқларидан 75 миллион тоннагача тузли чанг-тўзон кўтарилиб, 400 км даги

атрофга тарқалмоқда. Бу ҳолдаги экологик фожиаларни алоҳида бир давлат бартараф қила олмайди.»

XXI аср ибтидосида инсон бошига тушган экологик ҳалокат тўғрисида яна кўплаб исбот талаб қилмайдиган далилларни келтириш мумкин. Аммо ачинарлиси шундаки, инсоният ўзининг ижтимоий, илмий-техник ва ҳ. Ҳ. фаолияти натижасида экологик ҳалокатни келтириб чиқарди-ю, у хавфдан ҳимояланиш технологиясини, маданиятини ярата олмади. Бу инсон омилининг жамиятдаги буюклик ва ожизлик диалектикасидир.

ҲФХ ва экология бўйича маслаҳатчи Ф.М.Қодиров

1. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для студентов ВУЗов/ ред. Л. А. Муравий, 2002.
2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности М.: Высшая школа. 2003.
3. ЁрматовҒ.Ё., Исамухамедов Ё.У. Меҳнатни муҳофаза қилиш. Дарслик. Ўзбекистон нашриёти. Тошкент 2002.
4. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. – Тошкент: «Ўзбекистон». 1997 й.

Хулоса

Радио қабул қилувчи қурилмалар ихтиро қилингандан бери юз йилдан коъпроқ вақт оътди. Унинг ащамияти инсоннинг ижтимоий, иқтисодий ва маданий щаётида жуда катта.

Кейинги оън йилликларда радиотехниканинг бу сощаси илгъор технологиялар асосида ривожланиши натижасида оддий инсон Ер шарининг ицалган нуқтаси билан радиоалоқанинг замонавий тури — уяли телефон орқали богълана олади.

Радиоалоқа ва радиоешиттириш тизимларида информатсион сигнални масофага узатиш радиотоълқинлар ёрдамида амалга оширилади.

Механик тебранишлар натижасида щосил боълувчи ва атрофга щаво заррачалари ёрдамида тарқалувчи овоз тебранишлари 20 Гс дан 20 кГс гача ораликда боълади ва инсон шу тебранишларни эщитади. Овоз тоълқинлари микрофон ёрдамида электр сигналларига айлантриилиб, радиоузаткич қурилмасида радиочацотага оътказилади ва узатувчи антенна ёрдамида атроф - боъшлиққа электромагнит тоълқин щолатида тарқатилади.

Оъз таркибида ахборот сигналини (овозни) олиб борувчи радиотоълқинлар қабул пунктида радиоприёмник ёрдамида яна овоз тоълқинларига айлантриилади.

Приёмникда радиотракт модулатсия қилинган юқори чацотали сигнални танлаш ва кучайтириш вазифасини бажаради. Сигнални кучайтириш танланган чацотани оъзгартирмасдан ёки оъзгартириб амалга оширилиши мумкин.

Демак, сигнални кучайтириш уч хил схемада амалга оширилиши мумкин экан. Супергетеродин номи билан аталувчи радиоприёмникда антеннадан танлаб олинган радиосигнал чацотаси биринчи каскадларда тоъгъридан-тоъгъри, яъни бевосита кучайтриилиб, кейинги босқичларда бошқа чацотага оъзгартриилиб кучайтриилади.

Радиоқабулқилувчиқурилманиантеннагақабулқилингансигналкиришзанжири
гакелибтушади.

КиришзанжирларисигимСваиндуктивликЛданташкилтоп-
тантебранмаконтурбулиб,
антеннабиланузиданкейингикеладиғанэлектрзанжирниузаробоглабтурадивау
нданкейингикаскадюқоричацотақучайтиргичи.

Юқори частотали сигналларни қучайтириш учун хизмат қиладиган
электрон қурилмалар радиочастота қучайтиргичлари деб аталади.
Радиочастота қучайтиргичлари (РЧКлар), қучайтиргич асбоблари, алоқа
занжирлари ва танловчи тизимлардан ташкил топган булади. Қучайтиргич
асбоби сифатида транзистор ва интеграл микросхемалар қулланилади.
Танловчи тизим сифатида эса тебраниш контури ишлатилади. Айрим
пайтларда бир-бири билан узаро боғлиқ булган тебраниш контурлари, пезо
ва акусто оптик фильтрлар ҳам қулланилади.

Одатда, частота узгартириш жараёни, узгартиргичлар схемасига камида
иккита юқори частотали сигнал қучланиши таъсир этганда, у
қучланишларнинг бир-бирлари билан узаро таъсири натижасида содир
булади.

Частотали узгартириб берадиган қурилмаларни частота узгар-
тиргичлари деб аталади. Демак, частота узгартиргичларининг таркибида эгри
чизикли элементлар ёки узгарувчан параметрли чизикли элементлар,
гетеродин ва юклама булиши керак экан. Чацыта ызгартиргичдан чиқаётган
сигнал ораликчастота қучайтиргичига келиб тушади.

Оралик частотали сигналларни қучайтириш учун хизмат қиладиган
қурилмаларга оралик частота қучайтиргичлари (ОЧК) деб аталади.

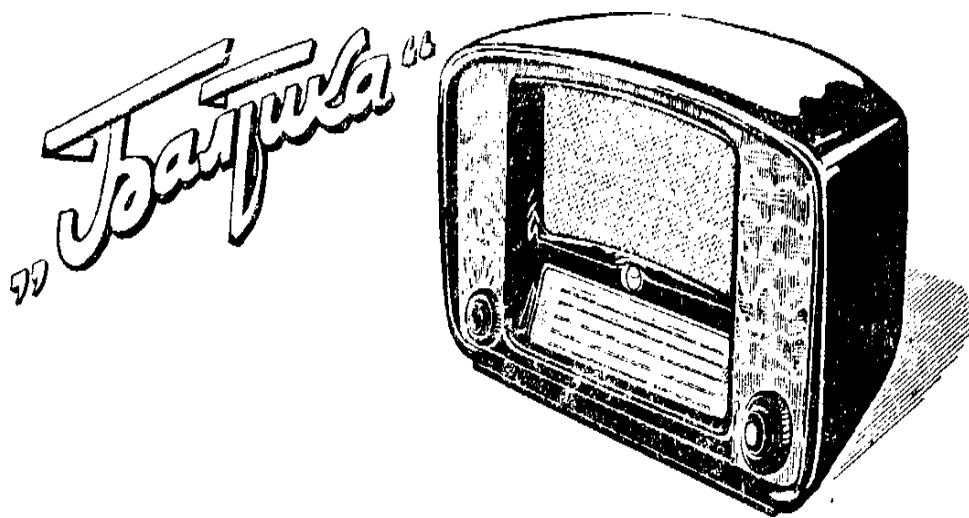
Оралик частота қучайтиргичларнинг ишлаш жараёни юқори частота
қучайтиргичларининг ишлаш жараёнларидан фарк қилмайди. Аммо ОЧКлар
ЮЧКларга ухшаб турли частота сигналларини эмас, балки олдиндан
белгиланган ва қабул қилинган битта оралик частота сигналларини
қучайтиради, холос. ОЧКларнинг сифатини ошириш учун уларга полосали

фильтрлар уланади.

Амплитудавий детекторлар (АД) орасида асосий элемента диод булган детекторлар купрок ишлатилади. Чунки диодли детекторлар тузилиши жихатдан сода ва сигналларни маълум ҳолатларда шакллари бузмай детекторлайди.

Детекторланган сигнал пац чацота кучайтиргич ёрдамида кучайтирилиб радиокарнай орқали тывуш сигналига айлантирилади. Ҳозирги кунда техника ривожланиб боргани боис радиоқабулқилиш қурилмасидаги барча каскадлармаълум биргин микросхемани ичига жойлаштирилмоқда.

Хулоса шуки бугунги кунгача сақланиб келаётган ва ишга яроқсиз радиоприёмникларни бугунги кунда ҳам ишлата олиш ва ишга яроқли ҳолатга келтириш. Биз буни амалда Тошкент алоқа музейидаги радиоприёмникларни реконструкция қилиш ва қайта жонлантиришга мувоффақ бўлдик. Ушбу музейда сақланаётган радиоприёмниклар бугунги кунда мутлоқ яроқсиз ҳолатга келиб қолган эди, биз ушбу қуйидаги “БАКУ” “БАЛТИКА” “ДНИПРО-58” “ФЕЦИВАЛ” “МИР” “РАДИОЛ” “РИГА-10” “РИГАТ-689”





Русумдаги радиўприёмникларни кайтаданлойихалашорқалиишчихолатгакелтирдик.Хозиргикундаушбурадиўприёмникларултрақискадиапазонидабемалолишлайолади.

АДАБИЁТЛАР

1. А.Абдуазизов, Д.Давронбеков.
Радиоузатишвақабулкилишқурилмалари. Ўқув қўлланма. –Т.: “Фан ва технология”, 2011, 272 б.
2. А.Абдуазизов. Электралоқа назарияси. (Дарслик). – Т.: «Фан ва технология», 2011, 416 б.
3. Радиоприёмные устройства. Учебник для вузов/ Н.Н.Фомин, Н.Н.Буга, О.В.Головин и др.; Под ред.Н.Н. Фомина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 520 с.: ил.
4. Головин О.В. Радиоприемные устройства. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 384 с.: ил.
5. Онищук А.Г., Забеньков И.И., Амелин А.М. Радиоприёмные устройства. Уч. пособие. Минск, ООО «Новые знания», 2005. – 240 с.
6. Л.А.Трофимов. Расчет полосовых фильтров. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. - Россия, Казань, КазГТУ, 2004 г.
7. Радиоприемные устройства. Задачи и методические указания по их решению/ А.Абдуазизов, Д.А. Давронбеков, Г.Н. Ахмедова, З.Т. Хакимов, Я.Т. Юсупов. – Ташкент, ТУИТ, 2008 г.
8. Радиоприемные устройства. Учебник для вузов / О. В. Головин. - М. : Горячая линия -Телеком, 2004. - 384 с. : ил.
9. Радиоприемные устройства. Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / Под ред. проф. Н. Н. Фомина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2007.

10. Палшков В.В. Радиоприемные устройства. – М.: Радио и связь, 1984.
11. Радиоприемные устройства / Под ред. Н.И.Чистякова. – М.: Радио и связь, 1986.
12. Радиоприемные устройства. Учеб.пособие / А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин. - Минск : ООО "Новое знание", 2006. - 240 с. : ил.
13. Радиопередающие устройства / В.В.Шахгильдян, В.Б.Козырев, А.А.Ляховкин и др.; Под ред. В.В.Шахгильдяна. – М.:Радио и связь, 1990. – 432 с.