

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НИЗОМИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

«КАСБ ТАЪЛИМИ» ФАКУЛЬТЕТИ

“Sanoat elektronikasi” fanidan

KURS ISHI

Мавзу: Сигналларни ўзгартириш, амплитудали модуляция.

Бажарди: ТМ – 401 гуруҳ

талабаси Курбонова М.

Текширди: Ш.А.Шарипов.

Тошкент 2014 й.

Мундарижа

Кириш

Курс иши мавзусининг долзарблиги

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

I-Боб. Асосий қисм.

1.1. Сигналларни ўзгартириш жараёни

1.2. Амплитудали модуляцияни ҳосил қилувчи схема турлари.

1.3. Частота модуляция (ЧМ) жараёни ҳақида умумий маълумот

Хулоса

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

Кириш

“Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”нинг қабул қилиниши, Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислом Каримов томонидан таклиф этилган узлуксиз таълимнинг тамомила янги тизими, кадрлар тайёрлаш Миллий моделининг яратилиши Ўзбекистоннинг халқаро талаблардаги замонавий тараққиётини таъминлай оладиган дадил, мустақил, ижодий тафаккурли, малакали, билимли мутахассис, айти пайтда шахсий инсоний сифатлари шаклланган баркамол кадрларни тайёрлаш мақсадини кўзлайди. Кадрлар тайёрлаш миллий моделининг таркибий қисми бўлган, узлуксиз таълим тизимига киритилган таълимнинг янги тури - ўрта махсус, касб-хунар таълим турининг жорий этилиши — олий таълим тизими олдига бир қанча вазифаларни қўйди. Республика Президенти Ислом Каримов ҳам: “Дастурни татбиқ этишнинг учинчи мураккаб томони махсус билим юртларида дарс беришга яроқли ўқитувчиларни тайёрлаш масаласидир” , - деб бу масалага алоҳида эътибор берилишини таъкидлаб ўтдилар.

“Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”ни қабул қилинишига қадар, ўрта махсус, касб-хунар ва олий таълим муассасаларида бўлажак мутахассисларда касбий билим ҳамда кўникмаларни шакллантиришни асосий мақсад қилиб қўйилган бўлса, эндиликда, илмий билимларга асосланиб муаммолар ечимини топиш, хулоса чиқариш, ташкилий, шунингдек, бевосита ишлаб чиқариш жараёнларида иштирок этишга қодир мутахассисларни тайёрлаш вазифалари кўзда тутилади.

«Кадрлар тайёрлаш миллий дастури» бевосита миллий тажрибанинг илмий, назарий-амалий таҳлили ва таълим тизимидаги жаҳон миқёсидаги ютуқлар асосида тайёрланган, ҳамда юксак умумий ва касб-хунар онгига, маданиятига, саводхонлигига, ижодий ва ижтимоий фаоллик, ижтимоий сиёсий ҳаётда мустақил равишда, мўлжални тўғри ола билиш маҳоратига эга бўлган истиқлол вазифаларини илгари суриш ва ҳал этишга лаёқатли мутахассисларнинг янги авлодини такомиллаштиришни талаб этмоқда.

Бу талабларни амалга ошириш касбий педагогик таълим муассасаларри зиммасига бир қанча вазифаларни юклайдики улар орасида ўқув материал базани такомиллаштириш, таълим тарбия жараёнига илғор педагогик ва ахборот технологияларини замонавий техник воситалари жиҳозлари ва қурилмалари билан жиҳозлаш масаласи муҳим ўрин тутди.

Курс иши мавзусининг долзарблиги

Жамиятнинг барча соҳаларида олиб борилаётган туб ислохотлар Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги қонуни ҳамда “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури” талаблари асосида шаклланган узлуксиз таълим тизимининг барча босғичларида фаолият юритувчи таълим муассасалари ривожини таъминловчи янги концепциянинг яратилиши учун замин яратди. Мазкур концепция узлуксиз таълим тизими ҳамда таълимини инсонпарварлаштириш педагогика фани ва амалиёти олдида турган асосий вазифа эканлигини кўрсатади.

Мазкур ўринда, инсониятнинг янги билимлар ҳамда фикрлаш мезонларига таянувчи янги парадигмани яратиш зарурияти намоён бўлиб, у мазмун, метод, ташкилий мезонлари ҳамда кадрлар таъминоти каби жиҳатларни кенг кўламда акс эттирувчи таълим муаммоларини алоҳида долзарб масала сифатида олдинги ўринга олиб чиқишини кўрсатади.

Зеро Президентимиз И.А.Каримов таъкидлаганидек “фақат юқори билимли, маданиятли ва касбий етук шахсина эркин, демократик ва туб ўзгаришларнинг ишончли суянчиғи бўлиши мумкин.” деб таъкидлаган эди.

Жамиятимиздаги ижтимоий-иқтисодий тараққиётда мамлакатимиз салоҳиятини оширишда, ҳуқуқий демократик давлат ва бозор иқтисодиётига асосланган фуқаролик жамияти қуришда кадрлар тайёрлаш соҳасини такомиллаштириш муҳим шартларидан бири сифатида эътироф этилади. Кадрлар тайёрлаш тизими фаолиятини ривожлантириш Миллий моделининг асосий тамойиллари умумий ҳолда қуйидаги вазифаларни ҳал этилишини назарда тутди.

Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги қонунига мувофиқ:

-таълим тизимини ислоҳ қилиш, давлат ва нодавлат таълим муассасалари ҳамда таълим ва кадрлар тайёрлаш соҳасида рақобат муҳитини шакллантириш негизида таълим тизимини ягона, ўқув-илмий ишлаб чиқариш мажмуи сифатида изчил ривожлантиришни таъминлаш;

-бўлажак ўқитувчиларда билим ва кўникмаларини шакллантириш тизимини жамиятда амалга оширилаётган янгиланиш, ривожланган демократик, ҳуқуқий давлат қурилиш жараёнларига мослаш;

-кадрлар тайёрлаш тизими муассасаларини юқори малакали мутахассислар билан таъминлаш педагогик фаолиятнинг нуфузи ва ижтимоий мақомини кўтариш;

- бўлажак ўқитувчиларда билим ва кўникмаларини шакллантириш тизими мазмунини мамлакатнинг ижтимоий ва иқтисодий тараққиёти истикболларидан, жамият эҳтиёжларидан, фан, техника ва технологиянинг замонавий ютуқларидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқиш;

Ҳозирги кунда касб-ҳунар таълими тизимидаги кўпгина ўқув муассасаларида мутахассислик фанларни ўқитадиган малакали педагог кадрларга талаб жуда каттадир. Бундай педагогларни тайёрлашда, уларни касбий шакллантиришда мутахассислик фанларнинг ўқув-услубий мажмуасини яратиш, ўқитишнинг янги метод ва шакллари татбиқ этиш зарур.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

Мавзуга доир бир қанча методик ва техник адабиётлар мавжуд бўлиб, улар бир асосий мақсадга қаратилган. У ҳам бўлса мустақил Ўзбекистон пойдевори бўлган ёш авлодни тарбиялашдир. Курс ишининг кириш қисмида Президент асарларидан ҳамда «Таълим тўғрисида»ги Қонуни ва «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»дан фойдаландим. Мавзуни ўқитишда фойдаланиладиган педагогик технологияларни ўрганишда бир қанча ўқув қўлланмалари ва журналлардан фойдаландим. Масалан: У.Қ.Толипов М.Усмонбоева таҳрири остидаги «Педагогик технологияларнинг тадбиқий асослари» У.Н.Нишоналиев таҳрири остидаги «Касбий таълим

педагогикаси» қўлланмада бир қанча методлар кўрсатилган бўлиб улардан дарс ўтишда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. К.Давлатов, А.Воробёв, И.Каримовлар мухаррирлигидаги «Меҳнат ва касб таълими, тарбияси ҳамда Касб танлаш назарияси ва методикаси» қўлланмасини ва Н.А.Муслимов О.А. Қўйсинов «Касб таълими ўқитувчиларини тайёрлашда мустақил таълимни ташкил этиш» методик қўлланмасини олиб қарасак. Мазкур қўлланма педагогика олий билим юртларида ўқитилаётган «Ўқитувчиларнинг меҳнат ва касб таълими, тарбияси ҳамда Касб танлаш назарияси ва методикаси» фани дастури асосида тайёрланган. Д.А. Лепаев «Уй-рўзғор асбобларининг тузилиши ва таъмирланиши» китобида эса техник хавсизлик қоидаларига эътибор берилган бўлса, С.А. Болтабоев О.Ш. Магдиев В.Н Сатторов О.И. Авазбоев «Меҳнат ва касб таълими методикасидан ўқув машғулотлари» методик қўлланмаси. Унда меҳнат ва касб таълими методологияси, принциплари, мазмуни, шакл ва методлари мактаб, ўқув ишлаб-чиқариш комбинатлари, ҳунар техника билим юртлари фаолиятига тадбиқан узвий боғлиқ ҳолда ёритилган. Иловалар презентациялар, видео тасмалар асосан талабаларнинг мустақил ишлари мазмунини баён қилади. Д.А.Тхоржевскийнинг «Меҳнат таълими методикаси» ўқув қўлланмаси шу курс программасига мувофиқ педагогика билим юртларининг ўқувчиларига мўлжаллаб ёзилган.

I-Боб. Асосий қисм.

1.1. Сигналларни ўзгартириш жараёни

Сигналларни ўзгартириш маълум бир бошланғич фазага, частотага ва амплитудага эга бўлган синусоидал ёки носинусоидал сигнални бошқа параметрли (масалан, бошқа частотали, фазали ва ҳ.) сигналга айлантириш демакдир.

Маълумки, электр сигналлари чизиқли занжирлардан ўтказилганда уларнинг фақат амплитудаси ёки фазаси ўзгариши мумкин. Занжирда бир вақтнинг ўзида бир нечта когерент бўлмаган сигналлар мавжуд бўлса, занжирда суперпозиция принципи ҳам сақланади.

Ночизиқли занжирларда эса бу принцип бузилади, яъни берилган сигналлар бир-бирига таъсир этиб, шу сигналлар комбинациясини ҳосил қилади. Шу сабабли электр сигналларни ўзгартириш ночизиқли занжирлар ёрдамида амалга оширилади.

Умуман олганда, ночизиқли занжир деб параметрлари ўтаётган ток ёки қўйилган кучланишга боғлиқ бўлган занжирларга айтилади. Масалан, таркибида электрон лампа, диод, транзисторлар, варикап ва ҳ.к. лар бўлган занжирларни келтириш мумкин. Бу занжирлардан ўтаётган ток кучининг қўйилган кучланишга боғлиқлиги ночизиқли характерга эга бўлади. $I=F(U)$ функционал боғланишни характерлашнинг энг осон усули натижаларни жадвалга ёзишдир. Жадвалда келтирилган натижалар қанчалик кичик қадам орқали олинса, шунча аниқ бўлади. Сўнгра натижаларни электрон ҳисоблаш машиналари ёрдамида таҳлил қилиш мумкин. Агар натижаларни сонлар орқали эмас аналитик усулда ифодалаш зарур бўлса, уни ифодаловчи функция кўринишини топиш зарур бўлади. Бу функция характеристикани иложи борица аниқ ифодалаш ҳамда содда бўлиши талаб қилинади. Бунинг учун қуйидагича усуллардан фойдаланилади.

1. Характеристикани чизиқли бўлақларга бўлиб ифодалаш. Бу усулда реал характеристика турли қияликка эга бўлган, бир қанча тўғри чизиқчалар орқали ифодаланади. Бу ҳолда характе-ристика иккита параметр-характеристика бошланадиган кучланиш U_0 ва характеристика тезлиги S орқали ифодаланади:

$$i(U) = \begin{cases} 0, & U < U_0 \\ S(U - U_0), & U > U_0 \end{cases} \quad (12-1)$$

2. Даражали функция орқали ифодалаш. Бу усул ночизиқли вольт-ампер характеристикани $i(U)$ Тейлор қаторига ёйишдан иборат

$$i(U) = a_0 + a_1 U + a_2 U^2 + \dots \quad (12-2)$$

бу ерда a_0 , a_1 , a_2 -ҳақиқий сонлар. Қаторга кирувчи ҳадлар сони аниқлик даражаси билан белгиланади. Ҳисоблашларда, одатда, квадратли ҳад билан чекланади. Чунки, квадрат боғланиш, характеристиканинг ночизиқли эканлигини ифодаловчи энг содда функциядир.

3. Қўрсаткичли функция орқали ифодалаш. р-п ўтишга асосланиб ишлайдиган ярим ўтказгичли диоднинг $U > 0$ бўлган ҳоллардаги вольт-ампер характеристикаси (2—10) формула (2-бобга қаранг) орқали ифодаланишини кўрсатади. Бу ифода ярим ўтказгичли диоддан бир неча миллиампер ток ўтган ҳол учун тўғридир. Токнинг катта қийматларида характеристика тўғри чизиққа яқинлашади.

Ночизиқли элемент вольт-ампер характеристикасини ифодаловчи функция танлангандан сўнг ундан ўтувчи токни аналитик усулда топиш мумкин.

Айтайлик, ночизиқли элементда шундай бир режим танланадики, натижада унинг ишчи режимига тўғри келган характеристикасини (12-2) формула ёрдамида ифодалаш мумкин бўлсин. У ҳолда системага таъсир қилган $U = U_m \cos \omega t$ кучланиш қуйидаги токни ҳосил қилади:

$$\begin{aligned} I &= I_0 + a U_m \cos \omega t + b U_m^2 \cos^2 \omega t = I_0 + a U_m \cos \omega t + \frac{b U_m^2}{2} (1 + \cos 2\omega t) = \\ &= \left(I_0 + \frac{b U_m^2}{2} \right) + a U_m \cos \omega t + \frac{b U_m^2}{2} \cos 2\omega t. \end{aligned} \quad (12-3)$$

Бундан кўринадики, ω частотага эга бўлган гармоник кучланиш ночизиқли элементи бўлган занжирга таъсир қилганда, унда бир нечта компоненталарга эга бўлган тоklar ҳосил бўлар экан. Биринчи ҳад токнинг ўзгармас ташкил этувчисини, иккинчи ҳад ω частотали ўзгарувчан токни, учинчи ҳад эса аш частотали ўзгарувчан токни ифодалайди. Шундай қилиб, занжирда ночизиқли элемент бўлиши гармоник кучланиш таъсирида кўпгина янги тоklarнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Агар характеристиканинг ночизиқлилик даражаси юқори бўлса, уни ифодалаш учун

(12 -2) формулада 3-даражали ҳадни ҳам олиш зарур бўлади. Бундай занжирда, частотаси асосий сигнал частотасига нисбатан уч баробар катта бўлган тоқлар ҳосил бўлишини англаб етиш қийин эмас.

Энди ночизиқли элементга иккита гармоник кучланиш таъсир этган ҳолни қарайлик:

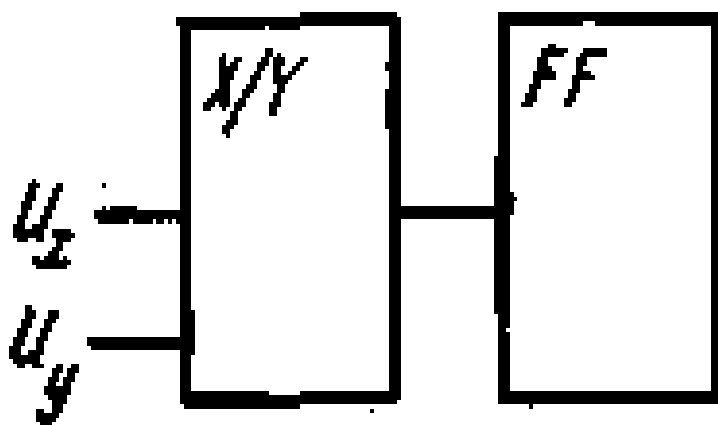
$$U = U_1 + U_2 = U_{m1} \cdot \cos \omega_1 t + U_{m2} \cos \omega_2 t \quad (12-4)$$

Бу ҳолда ҳам характеристика ишчи қисми (12 — 2) формула орқали ифодалансин. У ҳолда (12-4) ни (12-2) га қўйиб, ночизиқли элемент орқали ўтувчи ток ифодасини ёзамиз:

$$I = I_0 + a(U_1 + U_2) + b(U_1 + U_2)^2 = \left(I_0 + \frac{bU_{m1}^2}{2} + \frac{bU_{m2}^2}{2} \right) + aU_{m1} \cos \omega_1 t + aU_{m2} \cos \omega_1 t + \\ + \frac{bU_{m1}^2}{2} \cos 2\omega_1 t + \frac{bU_{m2}^2}{2} \cos 2\omega_2 t + bU_{m1} \cdot U_{m2} \cdot \cos(\omega_1 + \omega_2)t + bU_{m1} \cdot U_{m2} \cos(\omega_1 - \omega_2)t$$

(12-5)

Бундан кўриниб турибдики, ночизиқли элемент орқали ўтувчи ток спектри, бутунлай унга қўйилган кучланишдан фарқ қилади. Унинг таркибида ҳар иккала сигналнинг иккиланган гармоникаларидан таш-қари, йиғинди $(\omega_1 + \omega_2)$ ва айирма $(\omega_1 - \omega_2)$ частотага эга бўлган: сигналлар ҳам ҳосил бўлган. Бу ҳолда ҳам элементнинг ночизиқлик даражаси юқори бўлган сари, янада юқори гармоникалар ва частота-ларнинг турли хил комбинациялари $\omega_{mn} = n\omega_1 + m\omega_2$ ҳосил бўлишига ишонч ҳосил қилиш мумкин.



12.1 расм Сигналларни ўзгартиришнинг

блок схемаси

Ночизиқли занжирларнинг бундай хусусиятлари сигнал частотасини ўзгартириш ва кенгайтиришда, модуляторларда, детекторларда кенг қўлланилади. Сигналларни ўзгартиришнинг умумий структураси иккита блокдан: ночизиқли элемент (X/Y) ва филтрдан (FF) иборат бўлади (12.1-расм). Ночизиқли элемент берилаётган сигналларни турли хил комбинацияларини ҳосил қилса, филтр улар ичидан кераклисини ажратиб беради.

1.2. Амплитудали модуляцияни ҳосил қилувчи схема турлари.

Бирор-бир хабарни (информацияни) узоқ масофаларга узатишда радиотўлқинларидан фойдаланилади. Бунинг учун хабарни элтувчи электромагнит тўлқинларининг бирор параметри хабарни ифодаловчи электр сигналлари воситасида ўзгартирилади. Бу жараён модуляция деб аталади. Электромагнит тебранишларининг асосий параметрларига частота, амплитуда ва фаза киради. Шунга кўра, бу параметрлардан қайси бирининг хабар сигналига мос равишда ўзгартирилишига қараб модуляция уч турга бўлиниши мумкин:

- 1) Амплитуда бўйича модуляция;
- 2) Частота бўйича модуляция;
- 3) Фаза бўйича модуляция.

Модуляция принципини амалга оширадиган қурилма модуля-тор деб аталади.

1. Амплитуда бўйича модуляция деб юқори частотали сигналлар амплитудасининг паст частота қонуни бўйича ўзгаришига айтилади. Юқори частотали сигналлар ҳосил қилган токнинг оний қиймати

$$i = I_m \sin \omega t \quad (12—6)$$

га тенг бўлсин. Бунда I_m -модуляцияланмаган токнинг амплитуда қиймати. Модуляция пайтида ток амплитудаси $I_m + \Delta I_m$ т бўйича ўзгара бошлайди. Паст частотали тебранишлар $\cos \Omega t$ қонуни бўйича ўзгаради деб эътиборга олсак,

$$\Delta I_m = I_m \cos \Omega t \quad (12—7)$$

бунда Ω — паст частотали тебранишлар частотаси. $m = \frac{I_m}{I_m}$ белгилашни киритсак, $\Delta I_m = m I_m \cdot \cos \Omega t$ бўлади. У ҳолда модуляцияланган ток тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$i = (I_m + m I_m \cdot \cos \Omega t) \sin \omega t = I_m \cdot \sin \omega t + m I_m \cdot \cos \Omega t \cdot \sin \omega t \quad (12-8)$$

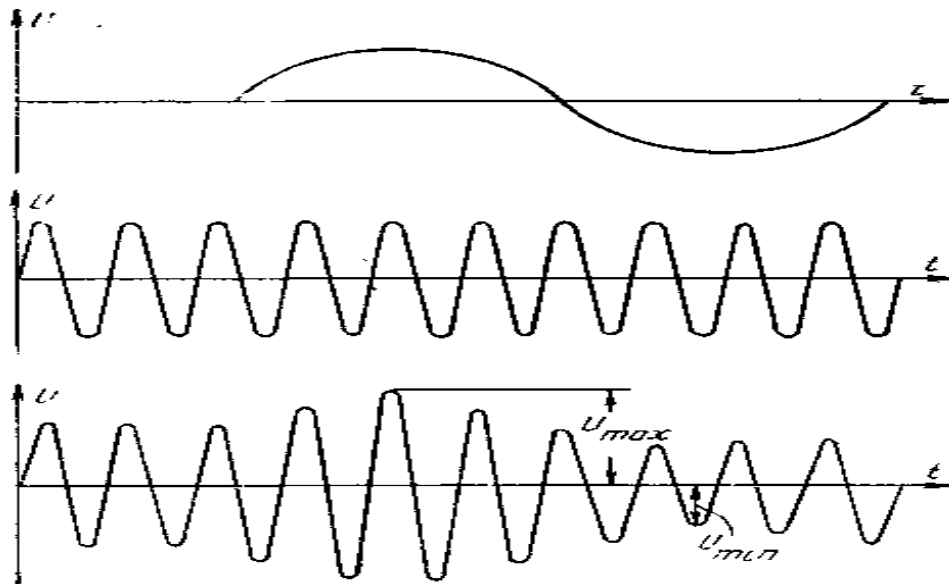
Бундан маълум тригонометрик амалларни бажаргандан сўнг қуйидагига эга бўламиз.

$$i = I_{mo} \sin \omega t + \frac{mI_0}{2} \sin (\omega + \Omega)t + \frac{mI_{mo}}{2} \sin (\omega - \Omega)t \quad (12-9)$$

Бу амплитуда бўйича модуляцияланган токни ифодаловчи тенглама. Бунда m —модуляция коэффициенти деб аталиб бевосита модуляция-ланган тебранишлар графигидан аниқланиши мумкин (12.2-расм).

$$m = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \quad (12-10)$$

(12—9) тенгламадан кўриниб турибдики, модуляцияланган тебранишлар учта ташкил этувчидан иборат. Биринчи ҳад элтувчи тебранишлар деб аталиб, унинг амплитудаси



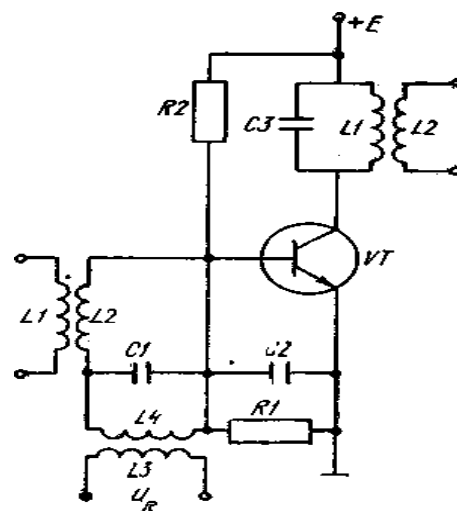
12.2 расм Амплитуда бўйича модуляцияланган сигнал.

А) паст частотали тебраниш: б) юқори частотали тебраниш: в) модуляцияланган сигнал шакллари

бошқаларникига нисбатан катта. Иккинчи ҳад $\omega + \Omega$ частотага, учинчи ҳад $\omega - \Omega$ частотага эга бўлган тебранишларни



12.3 расм. Амплитуда бўйича модуляцияланган тебранишлар спектри



12.4 расм. Сигналларни базада модуляциялаш

ифодалаб, мос равишда қуйи ва юқори ён частотали тебранишлар деб аталади. Модуляцияланган тебранишларнинг спектри 12.3-расмда келтирилган.

Амплитуда бўйича модуляцияланган тебранишлар, модуляцияловчи сигнал частотасининг иккилангани қадар полосани эгал-лайди ($\Delta \omega = 2\Omega_{\max}$). Модуляцияланган тебранишларнинг ўртача қуввати

$$P_{\text{ур}} = \frac{1}{2} A_m^2 + \frac{1}{8} m^2 A_m^2 + \frac{1}{8} m^2 A_m^2 \quad (12-11)$$

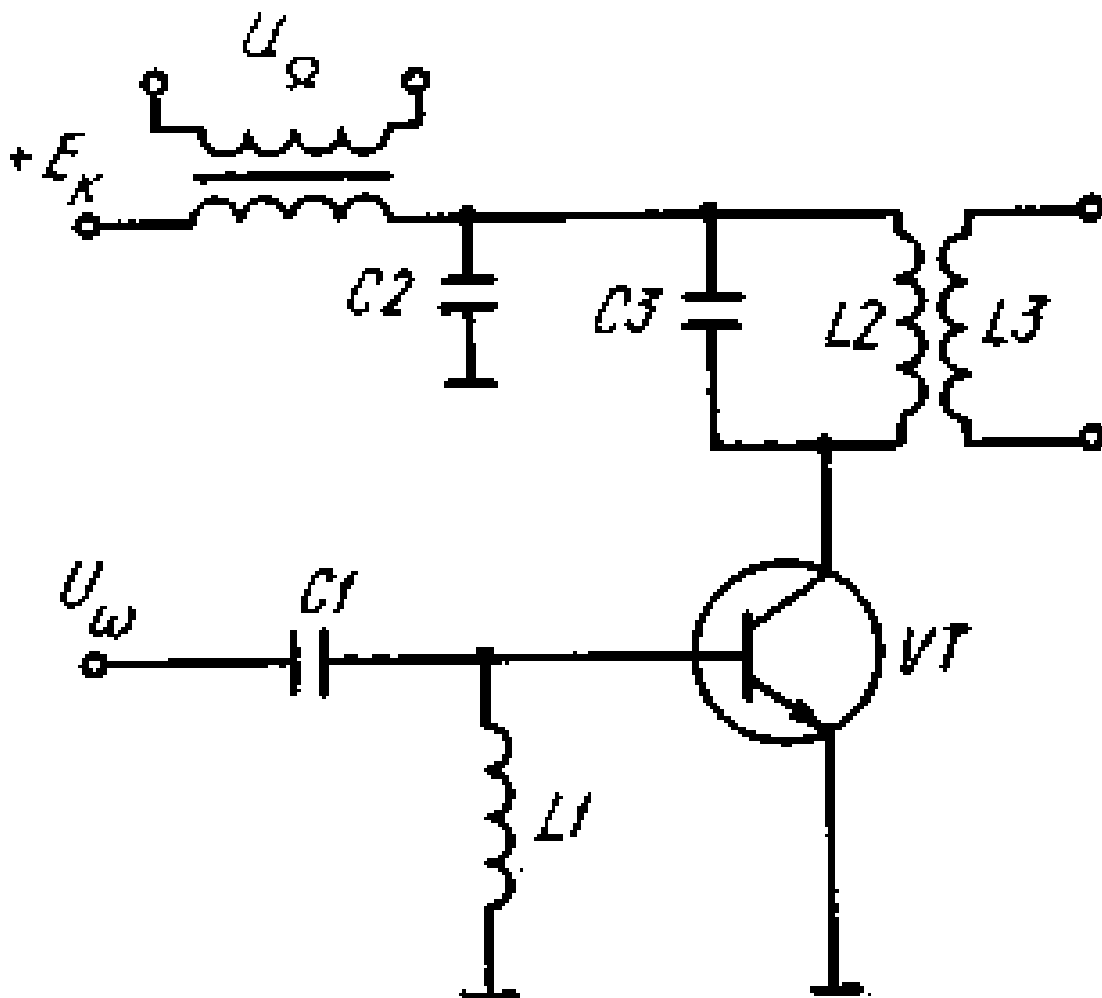
бу ерда A_m — модуляцияланмаган сигнал амплитудаси. Асосий хабар-ни элтувчи сигнал ён частоталар эканлигини ҳисобга олсак, уларнинг қуввати

$$P_{\text{ён, час}} = \frac{1}{2} m^2 P_{\text{элт}} , \quad (12-12)$$

яъни, хабарни элтувчи сигналнинг энергияси анча кичик бўлар экан.

Амплитуда бўйича модуляцияни амалга оширишнинг бир қанча схемалари мавжуд. Модуляцияланган тебранишларни кучайтириш даврида бузилишлар кўп бўлиши туфайли модуляциялар охирги қувват кучайтиргичида амалга оширилади. Бунинг учун қувват кучайтиргичи йиғилган транзистор базасидаги ёки коллектордаги кучланиш

модуляцияловчи сигнал қонуни бўйича ўзгартирилади. Шунга кўра модуляция базада ёки коллекторда модуляциялаш деб аталади.



12.4-расмда базада модуляциялаш схемаси келтирилган. Бу схема

L_3 , L_4 ни ҳисобга олмаганда юқори частотали кучайтиргичдан иборат. Элтувчи частотали сигнал L_1 орқали L_2 га узатилади. Сўнгра кучайтириш учун база ва эмиттер оралиғига берилади. Кучайтиргичнинг нагрузкаси сифатида L_1 , C_3 дан иборат контур ишлатилади. R_2 ва R_3 дан иборат потенциалтақсимлагич транзистор базасига дастлабки силжиш кучланиши беради. L_3 ғалтакка модуляцияловчи паст частотали сигнал берилиб, индуктив боғланиш орқали L_4 ғалтакка узатилади. L_4 ғалтакдаги паст частотали кучланиш, дастлабки силжиш кучланиши билан ўзаро таъсири натижасида уни ўзгартира бошлайди. Натижада дастлабки ишчи нуқтанинг ўрни паст частотали сигнал қонуни бўйича ўзгара бошлайди ва кучайтиргичнинг кучайтириш коэффиценти ҳам шунга мос равишда ўзгаради. Натижада L_2 ғалтак орқали олинаётган юқори частотали сигналларнинг амплитудаси ўзгашиб амплитуда бўйича модуляцияланган

сигналлар ҳосил қилинади. Сигналлар базада модуляцияланганда дастлабки ишчи нукта, характеристика тўғри чизиқли участкасининг ўртасидан танланади. Бундай усулда модуляциялашнинг асосий камчилиги ФИК камлиги ва модуляция коэффицентининг кичиклигидадир.

Сигналлар коллекторда модуляцияланганда модуляцияловчи сигнал резонансли кучайтиргичнинг коллектор занжирига берилади. 12.5-расмда сигналларни коллектор занжири орқали модуляциялаш схемаси келтирилган. Бу схема бўйича модуляциялаш амалга оширилганда ФИК катта бўлади. Лекин, бунинг учун паст частотали сигналларнинг қуввати катта бўлиши талаб қилинади. Паст частотали сигналларнинг қуввати

$$P_{\Omega} = \frac{U_{\Omega}^2}{2R_m} \quad (12-13)$$

Модуляторнинг модуляцияловчи сигналга кўрсатадиган кириш қаршилиги

$$P_m = \frac{E_k}{I_{koo}}, \quad (12-14)$$

бунда E_k — коллектордаги кучланиш; I_{koo} — коллектор токининг доимий ташкил этувчиси ($U_{\Omega} = 0$ бўлганда).

Модуляцияловчи кучланиш амплитудаси

$$U_{\Omega} = mE_k \quad (12-14)$$

Булардан

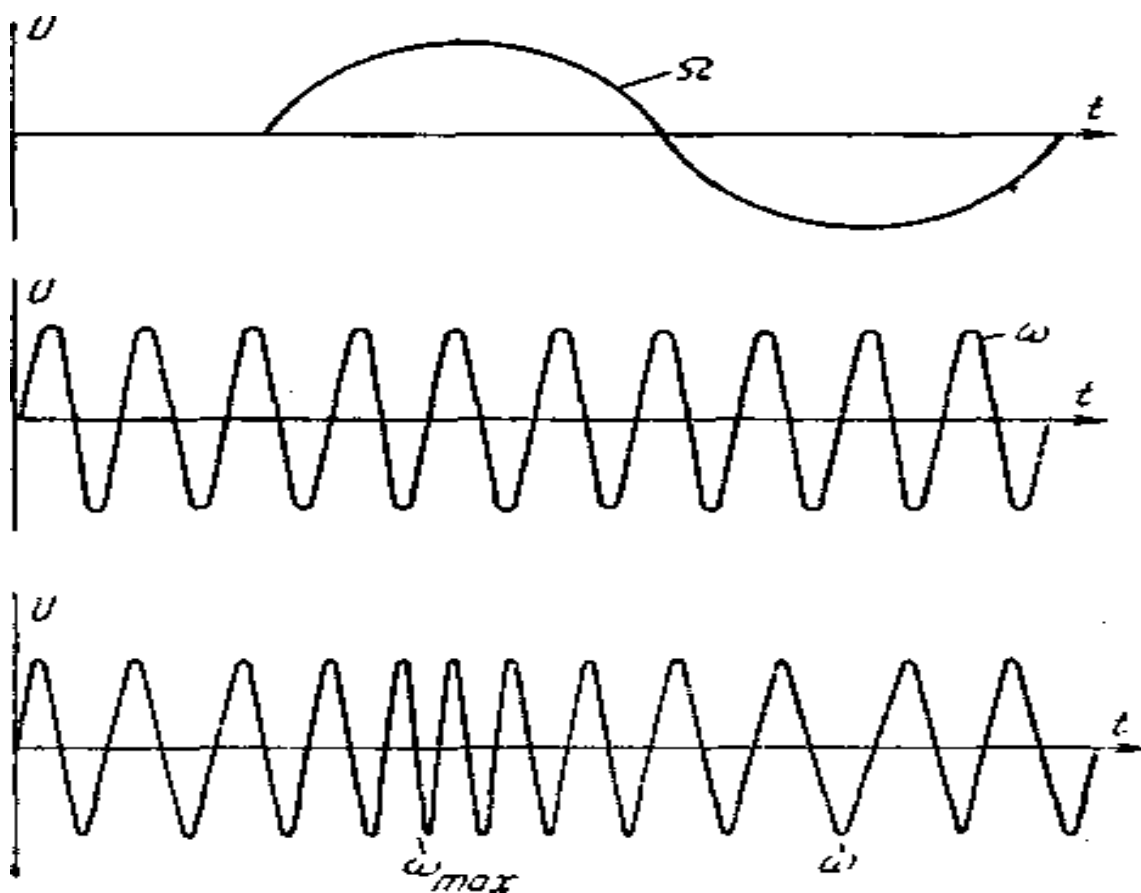
$$P_{\Omega} = \frac{1}{2} m^2 E_k I_{koo} = \frac{m^2}{2} P_{oo} \quad (11-15)$$

эканлиги келиб чиқади, бунда P_{oo} -элтувчи частотали сигналнинг қуввати; P_{Ω} - модуляторда ён частотали тебранишларни ҳосил қилишга сарфланадиган қувват.

Частота модуляция (ЧМ) жараёни хақида умумий маълумот

Частота ва фаза бўйича модуляциялаш деб, юқори частотали сигналлар частотасининг ёки фазасининг паст частота қонуни бўйича ўзгаришига айтилади (13.1-расм). Хабарни элтувчи юқори частотали сигналнинг оний қиймати

$$U_{элт}(t) = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \quad (13-1)$$



13.1 расм Сигналларни частота бўйича модуляциялаш

бўлсин. Хабар сигнали элтувчи сигналнинг частотаси ёки фаза-сини ўзгартирганлиги туфайли (13-1) даги U^0 ўзгармасдан қолади. Бунда ўзгарувчи қисм

$$\psi(t) = \omega t + \varphi \quad (13-2)$$

тўла фаза деб аталиб бурчакни ифодалайди. Шу сабабли частота ёки фаза бўйича модуляцияланган сигналлар бурчакли модуляция сигналлари деб юритилади.

Сигналлар фаза бўйича модуляцияланганда (13-2) тенгламада φ модуляцияловчи $S(t)$ сигнал конуни бўйича ўзгаради. Шунинг учун ҳам, модуляцияланган сигналнинг умумий тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин

$$U_{\text{фм}}(t) = U_0 \cos[\omega_0 t + k_s(t)]. \quad (13-3)$$

бунда k -пропорционаллик коэффициентини, ω_0 -модуляцияланмаган тебранишлар частотаси. (13-3) дан кўриниб турибдики, модуляцияловчи сигнал, асосий элтувчи сигналнинг фазасини орттириши ёки камайтириши мумкин. Фазанинг модуляцияловчи сигнал таъсирида энг юқори ўзгариш қиймати $\Delta \psi$ фаза девиацияси деб аталади. У юқори ва пастки томондан қуйидагича чегараланади:

$$\Delta \psi_{\text{ю}} = k S_{\text{max}} \quad (13-4)$$

$$\Delta \psi_{\text{п}} = k S_{\text{min}}$$

Тўла фазадан вақт бўйича олинган биринчи тартибли ҳосила оний частота деб юритилади.

Сигнал частота бўйича модуляцияланганда

$$\omega(t) = \omega_0 + k_s(t) \quad (13-5)$$

бўлади ва бунга мувофиқ

$$U_{\text{ЧМ}}(t) = U_0 \cos \left[\omega_0 t + k \int_{-\infty}^t S(\tau) d\tau \right] \quad (13-6)$$

частота бўйича модуляцияланган тебранишларнинг умумий тенгламаси деб юритилади.

Частота бўйича модуляцияланган сигналларнинг умумий параметрларига юқори ва паст томондан чегараланган частота девиациялари киради:

$$\begin{aligned} \Delta \omega_{\text{ю}} &= k S_{\text{max}} \\ \Delta \omega_{\text{n}} &= k \cdot S_{\text{min}} \end{aligned} \quad (13-7)$$

Модуляцияланган сигнал параметрларидан яна бири

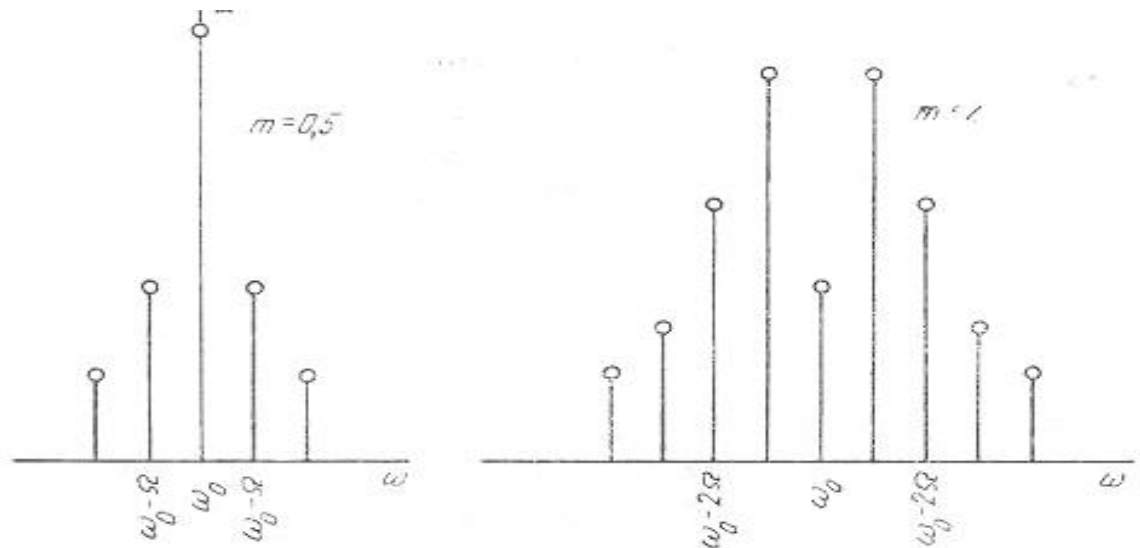
$$m = \frac{\Delta \omega}{\Omega} \quad (13-8)$$

бурчакли модуляциянинг индекси деб юритилади.

Частота ва фаза бўйича модуляцияланган сигналларни математика нуқтаи назаридан таҳлил қилиш анча қийин бўлиб, юқори частотали сигнал биргина частотага эга бўлган паст частотали сигнал билан модуляцияланган ҳол билан танишиб чиқайлик.

Бу холда частота бўйича модуляцияланган сигналнинг оний қиймати учун қуйдагини ёзиш мумкин

$$U(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + m \sin \Omega t) \quad (13-9)$$



13.2 расм. Бурчак модуляцияли сигнал спектри

Агар $m \ll 1$ бўлса, (13-10) ни қуйдагича ёзиш мумкин:

$$U(t) = U_0 \cos \omega_0 t + \frac{mU_0}{2} \cos(\omega_0 + \Omega)t - \frac{mU_0}{2} \cos(\omega_0 - \Omega)t \quad (13-10)$$

Шундай қилиб, $m \ll 1$ бўлганда бурчак модуляцияли сигналнинг спектрида элтувчи частотали ва иккита ён частотали сигнал бўлади. Бу ерда индекс m , амплитуда коэффициенти- m ролини ўйнайди.

Ихтиёрий индексга эга бўлган бурчак модуляцияли сигнаlining оний қиймати:

$$U(t) = U_0 \sum_{k=-\infty}^{\infty} I_k(m) \cos(\omega_0 + k\Omega)t \quad (13-11)$$

IK (m)-Бессел функцияси деб аталади. Унинг графиги сўнувчи тебранишларга ўхшайди.

Шундай қилиб, биргина частотага эга бўлган паст частотали сигнал билан модуляцияланган сигнал таркибида бир қанча частотали ($\omega_0 \pm k\Omega$) сигналлар мавжуд бўлади. Бу сигналларнинг амплитудаси $I_k(m)$ қийматларига пропорционал бўлади. 13.2-расмда индекси $m=0,5$ ва $m=2$ га тенг бўлган бурчак модуляцияли сигнал спектри келтирилган. Индекс номери ортиши билан, модуляцияланган сигнал эгаллаган частоталар полосаси ҳам ортади. Лекин сигнал гармоникаси ортиши билан унинг амплитудаси камайиб бориши ҳисобга олинса, $k > (m+1)$ - номерли сигналларни ҳисобга олмаса ҳам бўлади. Буни назарга олган ҳолда бурчак модуляцияли сигналларнинг частота бўйича эгаллаган полосаси

$$\Pi \approx 2m\Omega = 2\Delta\omega \quad (13-12)$$

га тенг бўлади.

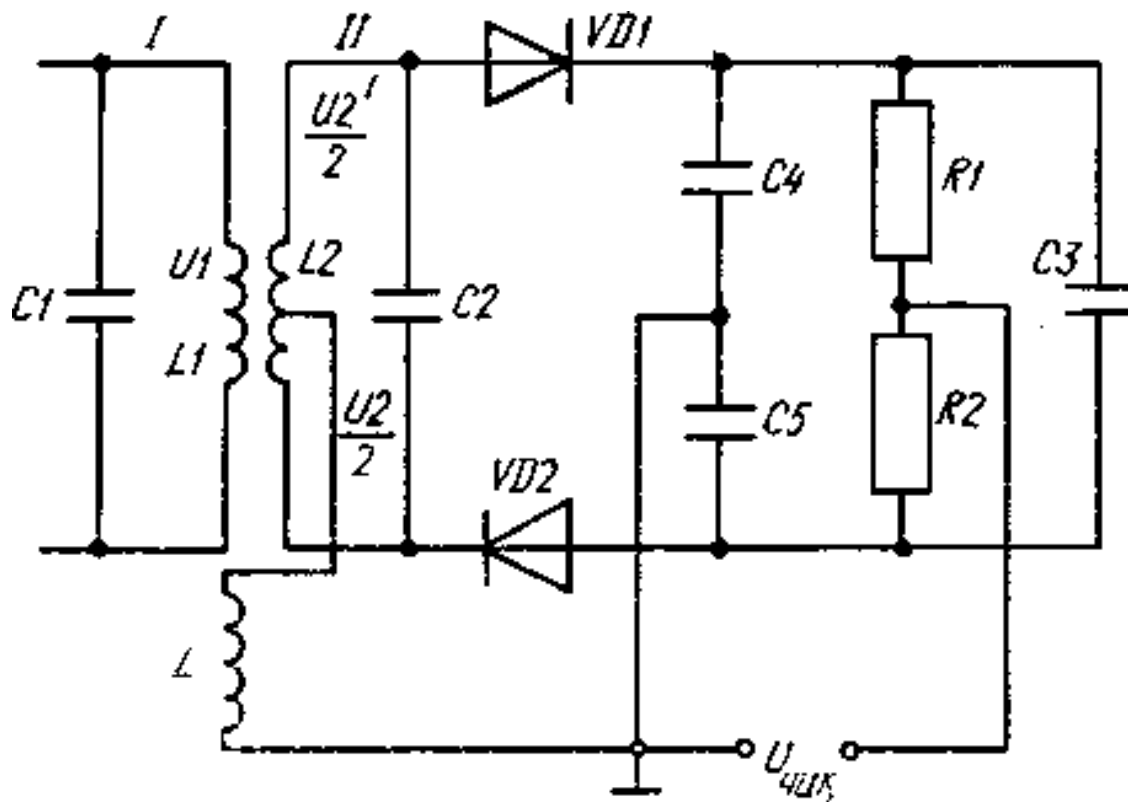
1.2. Частота бўйича модуляцияланган сигналларни детекторлаш.

Бундай модуляцияли сигналларни 14.114.4-расмларда ифодаланган схемалар ёрдамида детекторлаб бўлмайди. Чунки ЧМ сигналларнинг амплитудаси ўзгармас бўлганлиги учун ҳам, чиқиш сигнаlining амплитудаси ҳам ўзгармас бўлади. Шу сабабли ЧМ сигналларни детекторга беришдан аввал, частота ўзгаришларини мос равишда амплитуда ўзгаришларига айлантириб олиш керак. ЧМ сигналларни детекторлашнинг схемаларини кўриб чиқайлик. Детекторлашнинг оддий схемаси 14.5-расмда келтирилган, у L2 ва C2 дан ташкил топган. Контурнинг резонанс частотаси, модуляцияланган тебранишлар элтувчи частотасидан бир оз фарқ қиладиган қилиб танланади (графикда (ω_0 — элтувчи частота). Натижада контурга модуляцияланган тебранишлар берилганда, частота девиацияси туфайли унинг частотаси (ω_1 дан ω_2 гача ўзгара бошлайди ва контурдаги ток кучи шунга мос равишда I1 дан I2 га қадар ўзгаради. Шундай қилиб, созланмаган контур ёрдамида частота ўзгаришлари, амплитуда ўзгаришларига айлантириб олинади ва шундан сўнг, сигнал VD диод ҳамда R ва C ёрдамида детекторланади.

Радиотўлқинлар атмосфера орқали тарқалиб қабул қилувчи антеннага етиб келганда, радиотўлқинларда турли хил шовқинлар ва халақитлар ҳам мавжуд бўлади. Бу халақитлар ЧМ сигнал-ларининг амплитудасини ўзгартиради. Шу сабабли 14.5-расмда келтирилган детектор схемаси ёрдамида детекторлашдан олдин, сигнални амплитуда бўйича чеклагичлар ёрдамида тозалаш мумкин.

Детекторлашнинг яна бир схемаси 14.6-расмда келтирилган. Бу схемада чиқиш кучланиши контурдаги ток ва кучланиш орасида фаза силжиши ҳосил бўлиши ҳисобига ҳосил қилинади. Фаза силжишининг катта ёки кичик бўлиши

14.6 расм. ЧМ сигналларни детекторлашнинг касрий семаси



контурга берилган сигнал частотасининг ўзгаришига боғлиқ бўлади. Схемада I ва II контурлар полосали филтърни ҳосил қилади. Индуктив ғалтак L, I контур билан кучли боғланган.

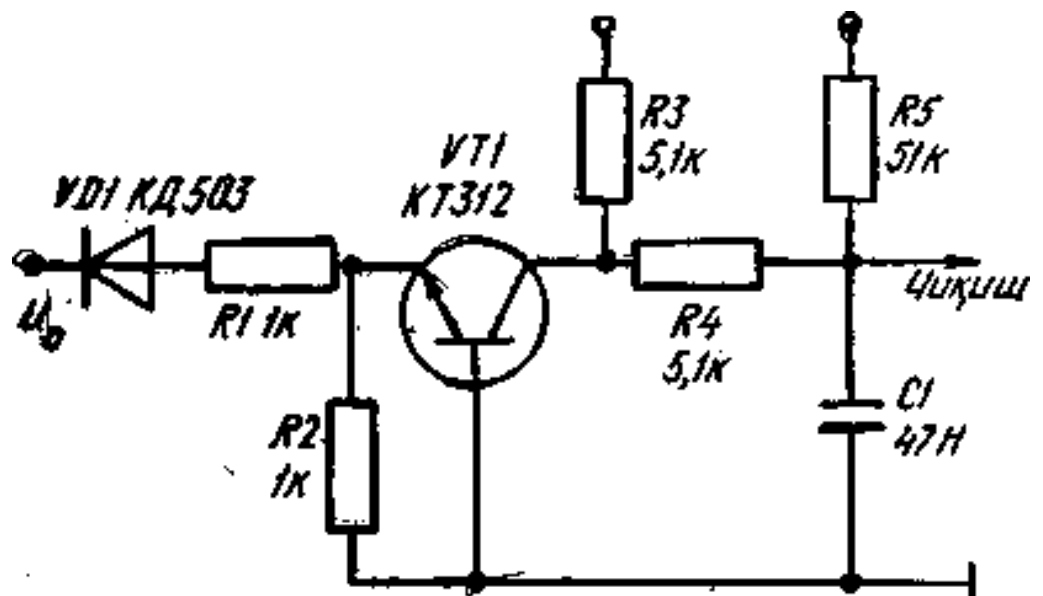
L2 ғалтак ўрта нуқтага эга бўлади, шу туфайли ундаги кучланиш ўзаро тенг, аммо фаза жиҳатидан қарама-қарши бўлган иккита $\frac{U_2}{2}$ кучланишдан иборат бўлади. Бу кучланишлар L ғалтакдаги U кучланиш билан қўшилиб, ҳар бири алоҳида УД1 ва УД2, C4 ва C5 дан иборат занжирларда ток ҳосил қилади. Контурга модуляцияланмаган тебранишлар берилса, унинг частотаси, контур частотасига тенг бўлиб, резонанс ҳосил қилади. Бу пайтда

Хс = Хі бўлганлиги туфайли $U + \frac{U_2'}{2} = U + \frac{U_2''}{2}$ Лекин фаза жиҳатидан улар 1800 га фарқ қилади, кучланиш эса $U_{ЧДК}=0$ бўлади. Контурга ЧМ снгаллар

берилганда $\omega C > \omega L$ ёки $\omega C < \omega L$ бўлади. Бу ерда ωC ва ωL мос равишда сигнал ва контур частоталари. Бу пайтда $X_C < X_L$ ёки $X_C > X_L$ бўлади, натижада диодлардан ўтувчи тоқлар миқдори тенг бўлсада, фаза фарқи 180° га тенг бўлмайди. УД1 ва УД2 дан ўтувчи тоқларнинг C_4 , R_1 ва C_5 , R_2 да ҳосил қилган потенциал тушувларининг айирмаси фазалар фарқи ва пировард натижада частота девиациясига боғлиқ бўлади. Бу схемада C_3 сиғими катта қилиб олинади ва шу сабабли унда товуш частотасига мос келган потенциал тушуви ҳосил бўлмайди. Шунга кўра амплитуда ўзгаришларига олиб келадиган шовқинлар ҳам йўқолади.

14.7 расм. ЧМ сигналларни детекторлашнинг актив схемаси

ЧМ сигналларни детекторлашнинг актив схемалари 14.7-расмда келтирилган. Бу схемаларда RC-занжир частотага боғлиқ бўлиб, унга



берилган сигнал фаза силжишга учрайди. 14.7-расм, а да R_2 қаршиликдаги потенциал тушуви транзистордан ўтувчи токни бошқаради. R_2 даги потенциалнинг фазаси R_1 , C_1 дан иборат фаза силжитувчи занжир орқали бошқарилади. Бу ерда транзистор детектор вазифасини ҳам бажаради. 13.7-расм, б даги схемада C_1 , R_1 да фаза силжитувчи занжир, R_2 , C_2 да эса тўпловчи занжир йиғилган. ҳар иккала схема учун чиқиш кучланишларининг частотага боғлиқлик графиклари ҳам шу расмларда келтирилган.

Хулоса

Мен бу курс ишини ёзишимда бир қанча методик ва техник адабиётлардан фойдаландим ва кўпроқ билим кўникма ва малакамни ҳам оширдим.

Касб-хунар коллежлари ўқувчиларида махсус фанлардан билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш ҳамда назорат қилиш масалаларини ўрганиш ушбу битирув малакавий иш мақсади ҳисобланади. Бу масалани ўрганишда ўқувчиларнинг мустақил ишларини ташкил этиш, фан ўқитувчисининг раҳбарлиги ва назорати остида ўқувчи умумтаълим ва касбий фанлар, касб ва ихтисосликлар бўйича назарий ва амалий ишларни мустақил равишда бажариш учун зарур бўлган билим ва кўникмаларни шакллантириш ва ривожлантириш, фикрлаш ва ижодкорлигини ошириш, ахборот коммуникацион технологиялар билан мустақил ишлаш қобилиятларини юксалтиришдир.

Касб-хунар коллежларида ўқувчиларнинг махсус фанлардан билим ва кўникмаларни ва касбий мутахассислик фанларига мос машғулотларни ташкил қилиш, уларнинг мустақил ҳолда бажаришлари мумкин бўлган касбий кўникма ва малакаларини кўриб чиқдик.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси қонуни. “Таълим тўғрисида”, “Таълим тарбия” журнали. 1997 йил №3-4 ва 33-42 бетлар.
2. Ўзбекистон Республикаси қонуни. “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”. Тошкент, 1997 й.
3. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. -Т.: Ўзбекистон, 1998. - 686 б.
4. Муслимов Н.А. «Бўлажак касб таълими ўқитувчисини касбий шакллантириш — Т. Фан, 2004, 124 бет.
5. К.Давлатов, А.Варобьев, И.Каримов «Меҳнат ва касб таҳлими , тарбияси ҳамда касб танлаш назарияси ва методикаси» 1992 й
6. Сайидахмедов Н. Янги педагогик технологиялар (назария ва амалиёт) - Т.: Молия, 2003 - 172 б.
7. Ш.Шарипов. Н.А.Муслимов, Исмоилова М.Касбий таълим педагогикаси Методик қўлланма-Т: ТДПУ, 2005
8. 1.А.С.Каримов ва бошқалар. «Электротехника ва электроника асослари» Т.ўқитувчи, 1995.
9. 3.А.А.Чунихин «Электрические аппараты» М.Энергоатмиздат, 1988.
- 10.4.Д.А.Лепаев «Уй-рўзгор электр асбоблари ва машиналари ремонтчи слесари учун справочник» Т.ўқитувчи, 1988.
- 11.5.Л.Г.Прищеп «Учебник сельского электрика» М.Агроиздат, 1986.
- 12.<http://www.istedod.uz>
13. <http://www.pedagog.uz>