

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ


Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

«Киберқауіпсіздік, Ақпаратты Өңдеу және Сақтау» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
Т.ғ.к., ассистент-профессор

 Н.А.Сейлова
« 13 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Кеңістік шу генераторын қолдану ерекшеліктері»

Мамандығы 5В100200-Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

Орындаған

Пікір беруші

«Қазтелепорт» АҚ

Басқарушы директор

 Төлеулиев С.Б.

« 06 » 05 2019 ж.



Қуанышбек А.Қ.

Ғылыми жетекші

Сениор-лектор

 Батырғалиев А.Б.

« 13 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ


Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

«Киберқауіпсіздік, Ақпаратты Өңдеу және Сақтау» кафедрасы

5В100200- Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
т.ғ.к., ассистент-профессор
 Н.А.Сейлова
« 13 » 08 2019 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Қуанышбек Алмас Қамзатұлы*

Тақырыбы: *«Кеңістік шу генераторын қолдану ерекшеліктері».*

Университет Ректорының 2018 жылғы «16» қазан №1162-8 бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «03» 05

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *Ақпарат таралуының жанама электромагниттік сәулелену арнасынан қорғау. Кеңістік электромагниттік шу генераторын құрастыру. Жасалынған құралға талдау жасау.*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

1. Теориялық бөлім
2. Практикалық бөлім
3. Қосымша

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызба материалдары 15 слайдта көрсетілген


Ұсынылған негізгі әдебиет 6 атаудан тұрады

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Теориялық бөлім	16.03.2019-26.03.2019	
Практикалық бөлім	07.04.2019-28.04.2019	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Зиро А.А., техника ғылымдарының магистрі	13 05 20 19	

Ғылыми жетекшісі



Батырғалиев А.Б.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Қуанышбек А.К.

Күні

« 13 » 05 _____ 2019 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Қуанышбек Алмас Қамзатұлы

(студенттің Т.А.Ә.)

5B100200 Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

(мамандықтың шифрі және атауы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАСЫНА

(жұмыс түрінің атауы)

Тақырыбы: Кеңістіктегі шу генераторының қолданылу ерекшеліктері.

Ақпараттық қауіпсіздікке заманауи қауіп-қатерлерге қарсы тұру және жекеше алғанда киберкылмыспен күресу қажеттігін алдын-ала болжай келе, Елбасы «Қазақстанның Үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» Қазақстан халқына жолдауында «Қазақстан киберқалқаны» жүйесін қалыптастыруды тапсырды.

Қазіргі таңда есептеу техникасы және телекоммуникациялық құралдар кеңінен қолданыс тапқан. Осындай құралдар арқылы әр түрлі ақпарат өте көп мөлшерде өңделеді және тасымалданады.

Алайда, ақпаратты өңдеу, сақтау және тасымалдау құралдары жұмыс істеген кезде осы ақпарат бөгде өрістер арқылы кеңістікке таралуы әбден мүмкін. Техникалық барлау құралдарының көмегімен сезімтал (жасырын) ақпарат осы өрістер арқылы қаскүнем қолына түсу қаупі жоғары болып табылады.

Сондықтан А.Қ. Қуанышбектің дипломдық жобасына таңдаған тақырыбы ақпарат таралуының жанама электромагниттік сәулелену арнасынан қорғау құралдарының жұмысын талдап, осындай құралды қолдан істеп шығарып, оның ерекшеліктеріне сипаттама берумен байланысты.

А.Қ. Қуанышбек дипломдық жұмысын негізгі екі бөліммен рәсімдеп, бірінші бөлімінде жанама электрмагниттік сәулелену арнасы мен одан қорғану әдістері мен құралдарын сипаттай келе, екінші тәжірибелік бөлімінде осындай құралдың бірі – шу генераторын жасауға арнады.

Дипломдық жобаны толық көлемде іске асыру студенттің университетте оқу кезіндегі игенген теориялық білімдерінің деңгейін ғана көрсете қоймай, сонымен қатар берілген тапсырма бойынша тәжірибелік іс-шараларды жүзеге асыра алатындығын айқын көрсетті.

Жұмыстың мақсаты, оған жетудің міндеттері мен мазмұны, сондай-ақ жасалған қорытындылары арасындағы логикалық байланыс бар. Жобаның тұтастығы жұмыстың негізгі бөлімдері арасындағы тығыз қарым-қатынаспен және берілген тақырыбы мен зерттеу объектілерінен алшақтаудың жоқтығымен сипатталады.

Дипломдық жобаны жазу кезінде А.Қ. Қуанышбек теориялық материалдарды жинақтау, оларды талдау бойынша жұмысты жүргізіп, білімі

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

мен дағдыларын пайдалана отырып дайын құрылғының үлгісін жасап шығарды. Сонымен бірге ол мақсаткерлікті, дұрыс шешімдер жасауды көрсете алды. Автор жіберілген қателерді түзету бойынша жұмыс атқарды.

Жалпы алғанда, баяндалғандардың негізінде Қуанышбек Алмас Қамзатұлының дипломдық жобасы аяқталған жұмыс болып табылады және қорғауға ұсынылуы мүмкін.

Ғылыми жетекші

сениор-лектор, магистр

(лауазымы, ғылыми дәрежесі, атағы)



Батыргалиев А.Б.

(қолы)

2019 жылғы «___» мамыр

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмысқа
Қуанышбек Алмас Қамзатұлы
5В100200- Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

Тақырыбы: «Кеңістік шу генераторының қолдану ерекшеліктері»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім ___ парақ
- б) түсініктеме ___ бет

ЖҰМЫС ӨЗЕКТІЛІГІ

Бұл жұмыстың өзектілігі ақпараттың заңсыз таралып кетуінен қорғану болып табылады. Кеңістік шу генераторының ерекшеліктерінің бірі ол – ендірмелі құрылғыларды жанама электромагниттік сәулеленудің әсерінен анықтай алуы негізінде ақпаратты қорғау.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыс бойынша айтарлықтай кемшілік жоқ, тек грамматикалық қателер барын ескерсек, аталған кемшілік жүргізілген зерттеуге әсері жоқ.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жұмысты орындау деңгейі өзінің нақтылығымен және өзектілігімен «Ақпараттық қауіпсіздік» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесі үшін орындалатын дипломдық жұмыстарға қойылатын талаптарға сай және жұмыспен таныса келе, сапасын 95 %-ға бағалауға болады.

Пікір беруші

«Қазтелепорт» АҚ
Басқарушы Директор
Төлеулиев С.Б.
2019 ж



Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Құанышбек Алмас

Название: Кеңістік шу генераторларын колдану ерекшеліктері

Координатор: Асхат Батыргалиев

Коэффициент подобия 1:2,2

Коэффициент подобия 2:1

Тревога:0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Зачислования являются добросовестными

13.05.2019



Дата

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Құанышбек Алмас

Название: Кеңістік шу генераторларын колдану ерекшеліктері

Координатор: Асхат Батыргалиев

Коэффициент подобия 1:2,2

Коэффициент подобия 2:1

Тревога:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.


Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата 13.05.19

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения


И.Б.О.е.К.И

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:


.....
.....
.....
.....
.....
.....

Допуск к защите.

Дата 13.05.19

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения


К.В.Давыд

АНДАТПА

Мақсаты: Ақпарат таралуының жанама электромагниттік сәулелену арнасынан қорғау құралдарының жұмысын талдап, шу генераторын қолдан істеп шығару және оның ерекшеліктеріне сипаттама беру.

Міндеттері:

1. Ақпарат таралуының жанама электромагниттік сәулелену арнасынан қорғау.
2. Кеңістік электромагниттік шу генераторын құру.
3. Жасалынған құралға талдау жасау.

АННОТАЦИЯ

Цель: Изучение защиты средств утечки информации от побочных электромагнитных излучений, создать генератор шума и дать описание его особенностям.

Задачи:

1. Защита утечки информации от канала побочных электромагнитных излучении.
2. Создать пространственный генератор шума.
3. Анализ сделанного инструмента.

ABSTRACT

Purpose: The study of protection leakage means from side electromagnetic radiation, create a noise generator and give a description if it is features.

Tasks:

1. Protection of information leakage from the channel of side electromagnetic radiation.
2. Create a spatial noise generator.
3. The analysis made by the tool.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	12
1 Техникалық құралдарды жанама электромагниттік сәулелену арнасы бойынша ақпараттың ағып кетуінен қорғау	13
1.1 Кеңістіктік шу генераторын қолдана отырып, жанама электромагниттік сәулелену арнасы бойынша ақпараттың ағып кетуінен техникалық құралдарды қорғау	14
1.2 Кеңістіктік электромагниттік шу генераторының мақсаты, техникалық сипаттамалары	16
2 Кеңістіктік электромагниттік шу генераторын құру	18
2.1 Кеңістіктік электромагниттік шу генераторының техникалық сипаттамалары мен сұлбасы	20
2.2 Кеңістіктік электромагниттік шу генераторының тиімділігін бағалау	21
Қорытынды	32
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	33
Қосымша А	34
Қосымша Ә	37

КІРІСПЕ

Есептеу техникасы құралдарын (ЕТҚ) жаппай тарату күнделікті өмірде, ғылым мен техникада бірқатар міндеттерді орындауды жеңілдетті. Өз кезегінде ЕТҚ шектеулі ақпаратты өңдеу үшін қолдану ақпаратты жанама электромагниттік сәулелену арналары бойынша ағып кетуден қорғау жөніндегі іс-шаралар кешенін әзірлеуді қажет етеді .

Жанама электромагнитті сәулелену ішкі құрылғылар мен есептеу техникасы құралдарының блоктарының паразиттік сигналдарына ақпараттық сигналдарды қою немесе ақпараттық сигналдардың сәулеленуі салдарынан пайда болады.

Қазіргі уақытта жанама электромагнитті сәулелену арналары бойынша ақпараттың ағып кетуі, яғни тарап кету проблемасы бірнеше жолмен шешіледі: ұйымдастыру шаралары (бақыланатын аймақтың радиусын ұлғайту); үй-жайларды экрандау; электромагниттік сәулеленудің бүркемеленуін қамтамасыз ететін кең жолақты шу генераторларын пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Жанама электромагниттік сәулелену арналары бойынша ақпараттың ағып кетуінен қорғаудың заманауи құралдары мен тәсілдерін талдау барысындағы зерттеудің нәтижесі келесі бағыттардың өзекті болып табылатындығын көрсетеді: жиіліктерінің жұмысы 3 ГГц дейін кеңейтілген диапазоны бар және қуаткөзін аз тұтынатын шу генераторын әзірлеу. Шу генераторының әсерінен адамдарға, яғни персоналдың денсаулығына немесе өмір қауіпіне зиян келген жағдайда, соларды болдырмас тәсілдерін әзірлеу және электромагниттік үйлесімділікті қамтамасыз ету болып табылады.

1 Техникалық құралдарды жанама электромагниттік сәулелену арнасы бойынша ақпараттың ағып кетуінен қорғау

Ақпараттандыру объектілерінде ақпараттың таралып кетуінің ең қауіпті техникалық арналарының бірі ақпаратты өңдеу мен берудің техникалық құралдарының ақпараттық (қауіпті) жанама электромагниттік сәулеленуінің салдарынан туындайтын ақпараттың таралып кету арнасы болып табылады. Ақпарат ағынының мұндай арнасы электромагниттік деп аталады.

Есептеу техникасы құралдарын (ЕТҚ) жанама электромагнитті сәулелену арналары бойынша ағып кетуден қорғауға қорғаудың пассивті және белсенді әдістерін қолдану арқылы қол жеткізіледі. Пассивті қорғаныс әдістері экрандау, жерге қосу, ажырату және сүзуді қамтиды, ал белсенділерге-кеңістіктік электромагниттік шуылдау және имитациялық (бүркемелеу) кедергілерді қолдану жүйелерін жатқызуға болады. Есептеу техника құралдарын қорғаудың пассивті әдістерін қолдану неғұрлым қолайлы болып табылады, өйткені оларды пайдалану кезінде электромагниттік үйлесімділікке және қорғау құралдары жұмысының демаскирлеуші белгілерінің болуына байланысты проблемалар туындамайды. Алайда, есептеу техника құралдарын қорғаудың пассивті әдістерін қолдану барысында оларды іске асырудың күрделілігіне, қымбат болуына, қосымша тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды және т. б. жүргізу қажеттігіне байланысты мүмкін емес болып табылады.

Мұндай жағдайларда белсенді қорғаныс әдістері қолданылады, олар барлау құралының қабылдау құрылғысының кіре берісінде сигнал/шу қатынасының азаюына, яғни R2 аймағының (ЕТҚ үшін бақыланатын аймақ) өлшемдерінің азаюына әкеледі.

Қазіргі уақытта белсенді қорғаныстың энергетикалық және энергетикалық емес әдістері ажыратылады. Белсенді бүркемелеудің энергетикалық емес (статистикалық) әдісі ЕТҚ ақпараттық жанама электромагнитті сәулелену спектріне ұқсас спектрі бар арнайы бүркемелеу сигналын (бөгеуілдерді) сәулеленуден тұрады. Ал оның деңгейі Жанама электромагнитті сәулелену деңгейлерінен асып кетпеуі тиіс. Бүркемелегіш кедергілердің спектрлік тығыздығы жанама электромагниттік сәулеленудің спектрлік тығыздығынан жоғары болуы тиіс, бірақ оның деңгейі жанама электромагниттік сәулелену деңгейінен аспауы тиіс.

Қорғанудың энергетикалық емес әдісін іске асырудың күрделілігіне келер болсақ, олар нысаны бойынша ұқсас және ақпараттық жанама электромагниттік сәулелену импульстерімен уақыт бойынша коррелирленген кездейсоқ амплитуданың импульстерін пайдалану қажеттігінен тұрады. Бұл жағдайда есептеу техникасы құралдарының әрбір үлгісі үшін барлық ақпараттық жанама электромагниттік сәулелерді нақты анықтау және осы үлгі үшін немесе ұқсас есептеу техника құралдарын бүркемелеу кедергілерінің имитаторын жасау талап етіледі. Әдетте, имитаторлар немесе

бөгеуілдер жеке компьютерлерді қорғау үшін қолданылады. Энергетикалық әдістің мәні қоршаған кеңістікке кең жолақты шулы сигналды "ақ шу" спектралды деңгейі бар ақпараттық жанама электромагниттік сәулеленудің барлық диапазонындағы спектралды деңгейі осы жанама электромагниттік сәулеленудің деңгейінен асып түсетін барлық диапазонында бүркемеленген есептеуіш техника құралдарымен жұмыс істейтіндерге тікелей жақын орналасудан және сәулеленуден тұрады. Шудың бүркемелеу бөгеуілдері олардың барлық мүмкін болатын жиілік диапазонында радиоэлектронды басу және бүркемелеу үшін әмбебап болып табылады. Әдетте олар электромагниттік шу генераторларымен – жиілік бойынша бөгеуілдердің қоюларымен практикада іске асырылады. Бөгеуілдің бұл түрінің кемшілігі энергетикалық тиімділігі төмен болуы. Бұл ретте, егер объектінің бақыланатын аймағының шекарасында орналасқан барлау қабылдағышының кіре берісіндегі қауіпті сигнал/шу қатынасы ақпараттық жанама электромагниттік сәулеленудің әрбір жиілігі үшін арнайы әдістемелер бойынша есептелетін кейбір рұқсат етілген мәннен аспаса, кеңістіктік электромагниттік шуылдау генераторының мақсаты қол жеткізілген болып саналады. 1-суретте Кеңістік электромагниттің шу генераторының жұмыс жасау принципі көрсетілген.

1.1 Кеңістік шу генераторын қолдана отырып, жанама электромагниттік сәулелену арнасы бойынша ақпараттың ағып кетуінен техникалық құралдарды қорғау

Қазіргі уақытта әр түрлі ашық көздерде цифрлық электрондық жабдықтың жанама электромагниттік сәулеленуін зерттеуге арналған көптеген материалдар жарияланған. Осы материалдардың авторлары талдаулар жүргізгеннен кейін жанама электромагниттік сәулелер арқылы ақпараттың ағып кетуден қорғауды қамтамасыз етуге арналған қорғануды бағалау бойынша немесе іс-шаралар бойынша өздерінің әдістемелерін келтірді. Осыған қарамастан осы салада жүргізілген талдаулардың нәтижесі барысында ақпараттың жанама электромагнитті сәулелер арқылы тарап кетуі өте қауіпті екенін көрсетті және бұл сала әлі толығымен зерттелмегені де айтылған. Алайда, оларды қолданудың елеулі кемшілігі бүркемелеу сәулелерін таратқышқа тікелей жақын орналасқан радиоэлектрондық құрылғылардың кең класына қасақана емес кедергілер жасау болып табылады. Мысалы, кеңістікті шу генераторы пейджинг хабарламаларын, телевизиялық бағдарламаларға баратын сигналдарды қабылдауға мүмкіндік бермейді, ұялы байланыс және т. б. электроника құрылғыларының жұмысын толығымен тежейді. Яғни, бұл аппаратураны қолданған кезде электромагниттік үйлесімділігінің шектеулеріне байланысты қиын болуы мүмкін.

Жанама электромагниттік сәулелену - бұл ақпаратты өңдеу құралдарының жұмысы кезінде бақыланатын паразитті электромагниттік

сәулелер болып табылады. Жанама электромагниттік сәулелер ақпаратты есептеу техникасы құралдарымен өңдеудің мынадай режимдерінде пайда болады:

- ақпаратты монитор экранына шығару;
- пернетақтадан деректерді енгізу;
- магнитті тасығыштарда жинақтағыштарға ақпарат жазу;
- магнитті тасығыштарда жинақтағыштардан ақпаратты оқу;
- деректерді байланыс арналарына жіберу;
- деректерді перифериялық баспа құрылғыларына жіберу, яғни шығару-принтерлер, плоттерлер;
- сканерден деректерді магниттік тасымалдаушыға жазу.

Кейбір жағдайларда өндірушілер радиоендірмелі құрылғыларын басу мүмкіндігін декларациялайды. Әрине, бұл мүмкін, бірақ шу генераторының сәулелену деңгейі 10-40 Вт болуы тиіс, ал ендірмелі құралдың шығу қуаты 20 мВт (кең жолақты жиілік модуляциясы кезінде) немесе 10 мВт (тар жолақты жиілік модуляциясы кезінде) аспауы тиіс. Әрине, егер құрылғы алыс қашықтықтан басқарылатын болмаса.

Қазіргі таңда шудың көптеген түрлері бар. Соларға тоқтала кетсек:

Белсенді кедергілер модуляцияланатын және модуляцияланған болып бөлінеді. Біріншісі өзгермейтін амплитудамен, сәулеленетін тербелістердің жиілігі мен фазасымен, ал екіншісі - өзгертін сәулелену параметрлерімен сипатталады. Барлаудың акустикалық-техникалық құралдары үшін модуляцияланатын кедергілер үздіксіз квазигармоникалық тербелістер ретінде құралады (оларға жақын). Сөйлеу сигналын тарату жолағынан жоғары орналасқан жиіліктерде сәулеленетін және сөйлеу ақпаратын ұстап алудың техникалық құралының (мысалы, телефон радио ендірмелері) кіру жолының элементтеріне әсер ететін жиіліктерде ұстап алынған құпия сигналдың спектрі "жойылып" азаяды немесе ақпараттардың өшу қауіпінің алдын алады. Мұндай кедергілердің бағыттылығы бұл жағдайда сымды (телефон) тарату желілерімен анықталады.

Барлаудың акустикалық құралдарын басудың ультрадыбыстық құрылғылары осы қабылдау құрылғыларының микрофондары арқылы барлаудың техникалық құралдарын қабылдау жолына әсер етуді қамтамасыз етеді. Бөгеуілдің бағыттылығы ультрадыбыстық сәуле шығарғыштардың белгілі бір жүйесі бар үй-жайда көлеммен басушы құрылғыға орналасуымен анықталады. Мұндай құрылғылар қорғалатын үй-жайларда барлаудың техникалық құрылғылар жүйесі ондай басуды қамтамасыз етеді.

Модульдік кедергілер таратқыштың бір немесе бірнеше тербеліс параметрлерінің өзгеруімен жасалады. Үздіксіз кедергілер амплитуда, жиілік (фаза) немесе амплитуда және жиілік (фаза), яғни бірігіп модульденген тербелістер болып табылады. Модуляция түріне сәйкес олар амплитудалық-модульдік, жиіліктік-модульдік немесе амплитудалық-жиіліктік-модульдік кедергілері деп ажыратылады. Әрине, егер модульдік кернеу ретінде шу кедергілері қолданса.

1.2 Кеңістік электромагниттік шу генераторының мақсаты, техникалық сипаттамалары

Электромагниттік шу генераторы - жанама электромагниттік сәулеленулер мен дербес электрондық есептеуіш машиналар мен перифериялық құрылғылардың нысаналарын, сондай-ақ кең жиілік жолағында (әдетте 1-ден 1000 МГц-ке дейін) кедергілер жасау арқылы басқа да ұйымдастыру техникасын бүркемелеуге арналған. Алайда оларды қолданудың бір кемшілігі бүркемелеу нәтижесінде генератор таратқышына тікелей жақын орналасқан радиоэлектрондық құрылғылардың сәулелену әсерінен жұмыс жасауына кедергі келтіруі болып табылады. Мысалы, кеңістікті шуылдау генераторы пейджинг хабарламаларын, телевизиялық бағдарламаларды қабылдауға мүмкіндік бермейді, ұялы байланыстың жұмысын тежейді және т.б. Яғни, бұл аппаратураны қолдану барысында электромагниттік үйлесімділік әсерінен, яғни шектеулерге байланысты қиын болуы мүмкін.

Жалпы нарықта электромагнитті шу генераторының шетелдік және отандық өндірістерінің түрлі-түрлі санға ие болды. Шу генераторлары жеке құрылғы түрінде немесе дербес компьютер үшін PCI платасы түрінде болады.

Электромагнитті шу генераторы әдетте кең жолақты сигнал генераторынан және де олар бір немесе бірнеше антеналардан тұрады.

Электромагниттік шу генераторының негізгі сипаттамаларына мыналар жатады:

- генерацияланатын шу жиіліктерінің диапазоны;
- шу қуатының спектрлік тығыздығы;
- қысым коэффициенті;
- қорғаныс қатынасы;
- шудың құрылымы (шу сапасының энтропиялық коэффициенті, шудың амплитудасы, нақты шудың энтропиялық қуаты);
- сәулеленетін кедергі түрі (шу, импульстік, синхронды, сигналға ұқсас, кодталған, кең-жолақты және т. б.);
- генерацияланатын шу деңгейі (электромагниттік өрістің электрлік және магниттік құрамы бойынша);
- кіріс сигналын реттеудің динамикалық диапазоны бойынша;
- антеналардың түрі (электр өрісі бойынша, магниттік өрісі бойынша);
- антеналарды поляризациялау (тік, көлденең);
- антеналардың параметрлері (бағытталған әрекет коэффициенті, күшейту коэффициенті, бүйір жапырақшаларының деңгейі немесе фон деңгейі);
- акустоэлектрлік түрлендірулерге бейімділіктің болмауы;
- құрылатын шулар деңгейінің нормативтік құжаттарда белгіленген етілген мәндерінің сәйкестігі бойынша рұқсат берілуі (электромагниттік үйлесімділік немесе индустриялық радио кедергілері, санитарлық-

эпидемиологиялық талаптар және т. б. бойынша).

Қазіргі уақытта отандық және шетелдік кәсіпорындар дербес компьютерлер құрамында немесе жеке құрылғылар түрінде қолдану үшін РСІ платалары үшін электромагниттік шу генераторларын өндіреді.

Қазақстан Республикасында да электромагниттік шу генераторларына қойылатын талаптар орнатылған және Қазақстандық өндірушілер, әдетте, мынадай техникалық сипаттамалары бар шу генераторларын (ГШ-К-1000 "СЛОТ" GR, қолшатыр GR, қолшатыр-1 GR, ГШ-Т, ГШ-К-1000, Барьер-01, Барьер-М) деген шу генераторларын шығарады:

-жұмыс жиіліктерінің диапазоны: 0,1-1000 МГц аралығы

-электромагниттік шу өрісінің сапа коэффициенті-0,8

-сәулеленудің спектрлік диапазонындағы тығыздығы: 0-1 ГГц,0,01 Вт/МГц.

2 Кеңістік электромагниттік шу генераторын құру

Дипломдық жоба барысында мен электромагниттік шуылдау генераторын құрып және оған бірнеше талдаулар жүргіздім. Құрастырылған құрылғының сұлбасын 2-суреттен, ал құрылғының принципалды сұлбасын 3-суреттен көруге болады. Құрылғыны құрастыру үшін маған қарапайым плата, транзистор, резистор, катушка және 3 дана қуат көзі (батарейка) қажет болды.

Жалпы құрастырылған құрылғым тар-жолақты болып табылады. Шу генераторы 96-102 МГц жиіліктегі амплитудалық модуляциясы бар синусоидалы шу тарата алатын, яғни FM диапазонының кейбір радиоарналарын өшіру мүмкіндігіне ие.

Электромагнитті толқын жиіліктерінің таралуы қалай пайда болатынын айта кетейін. Электр тоғының жиілігі немесе бағыты өзгерген сайын электромагниттік толқындар пайда болады, яғни кеңістіктегі электр және күш өрістерінің тербелістері - электромагнитті толқындарды генерациялайды.

Толқындардың ұзындығы неғұрлым қысқа болса, оның энергиясы соғұрлым жоғары болады. Электромагниттік толқындар өз ұзындығының кему тәртібімен радиотолқындарға, инфрақызыл сәулеге, көрінетін жарыққа, ультракүлгін, рентгендік және гамма-сәулеге бөлінеді. Гамма-сәулелену толқынының ұзындығы бір жүз миллиард метрге жетпей, ал радиотолқындардың километрмен есептелетін ұзындығы болуы мүмкін. Электромагниттік толқындар кеңістікте жарық жылдамдығымен таралады, ал олардың электр және магнит өрістерінің күштік желілері бір-біріне тік бұрыш астында, ал толқын қозғалысының бағыты тікелей бұрышта орналасады.

Электромагниттік толқындар екі жақты радиостанцияның таратқыш антеннасынан біртіндеп кеңейетін шеңберлермен тара түседі, бұл тас тоғанға түскен толқындар сияқты. Антеннадағы айнымалы электр тогы электр және магнит өрісінен тұратын толқындарды құрады. Электромагнитті толқындардың үлгісі 4-суретте белгіленген.

Амплитудалық модуляция - электронды байланыста қолданылатын модуляция әдісі, көбінесе ақпаратты радиотолқындар толқыны арқылы тарату үшін арналған. Амплитудалық модуляцияда тасымалдаушы толқынының амплитудасы берілетін хабардың сигналына сәйкес келеді.

Амплитудалық модуляция - практикада игерілген модуляцияның бірінші түрі болып табылады. Ол жоғары жиілікті көтергіш радиосигналдың амплитудасын, төмен жиілікті ақпараттық сигналды өзгерту жолымен игерілді.

Қазіргі уақытта классикалық амплитудалық модуляция тек салыстырмалы төмен жиіліктегі (қысқа толқындардан жоғары емес) радиохабарлар үшін және бейнені теледидарлық хабар таратуда беру үшін қолданылады.

Амплитудаланған модуляция сигналдарын демодуляцияланған түрін бірнеше жолдармен орындауға болады. Ең қарапайым әдіс-екі кезенді анықтау (сигнал модулін анықтау) содан кейін алынған бір полярлы жартылай периодтарды төмен жиіліктегі фильтрлеу арқылы тегістеу жүзеге асырылады. 5-суретте сигналды анықтау кезінде (жиіліктердің нақты бір жақты шкаласында және тербелістер гармоникаларының нақты шкаласында) біртональді амплитудалық-модуляцияланған сигналдың және оның физикалық спектрінің өзгеру мысалы келтірілген. Берілген сигнал параметрлері: 30 Гц салмақ түсетін жиілік, 3 Гц модуляция жиілігі, $M=1$ модуляция коэффициенті.

Суретте көрсетілгендей, модуляцияланған сигналдың спектрі бір полярлы болып, негізгі тасымалдаушы жиілікке өтеді және энергия бойынша шамамен 5 есе азаяды. Энергияның негізгі $4/5$ бөлігі төменгі жиіліктер аймағына трансформацияланады және тұрақты құрамдауыш пен модуляция сигналының үйлесімі арасында ғана бөлінеді. Құрылғыны құрастыру барысында бірнеше зерттеулер жүргізілді, яғни шу генераторының жиілігі мен амплитудалық модуляциясын осциллографпен тексеріп көрдім.

Нәтижесінде шу генераторының жиілігі 100 МГц шамасында, ал амплитудалық модуляциясын құрылғы антенна арқылы сигнал қабылдағанда өзгеріс бар екені байқалады. 6-суретте белгіленген.

Дипломдық жобада жасалынған шу генераторының қолдану мақсаты жайлы айтатын болсақ олар өте көп. Мысал ретінде белгілі бір офистегі кабинетте болып жатқан жиналысты немесе жоғарғы оқу орнындағы студенттердің емтиханын келтірсек болады. Кабинет сыртынан есіктен арнайы тыңдау құрылғысы арқылы ақпарат ұрлану қаупі мүлде жоқ деп ешкім кепілдік бере алмайды, сол себепті мұндай жағдайда шу генераторы қолданылады. Зиянкестер өзінің арнайы диктафон немесе басқа да құрылғылары арқылы ақпаратты ұрлау үрдісін жүргізген жағдайда шу генераторы электромагнитті толқын арқылы ақпараттың ағып кетуінен кепілді қорғайды.

Менің жағдайымда құрастырылған құрылғы төменгі жиілікте ғана жұмыс жасай алғандықтан, мұндай қызметтерді атқара алмайды.

Құрылғы тек қана FM арналарын 96-102 МГц және рация жиіліктерін басады. Құрастырылған құрылғының төменгі жиілікте ғана жұмыс жасау себебі ол бір ғана транзисторға тәуелді болуы, әрине, құрылғы сұлбасына өзгеріс енгізіп оны атқаратын қызметін әлдеқайда күшейтуге болады, яғни жоғарғы жиілікте жұмыс істеуіне қол жеткізуге болады.

Құрастырылған құрылғының ерекшеліктеріне тоқталып, баға бердім. Артықшылықтары:

Құралдың да, сұлбаның да өте қарапайымдылығы, жасалу жолы өте оңай.

Құралдың компоненттеріне қол жеткізу маған оңайға тиді. Себебі компоненттерін сатып алу қымбат емес және компонент тапшылығы мүлде жоқ.

Жалпы құралдың пішіні және салмағы өте аз, салмағы бар болғаны 160 г.

Кемшіліктері:

Құралдың қуат көзін көп талап етуі;

Тұрақты жұмыс жасамуы;

Шарби алатын аумағы 5-10см;

Транзистордың жиілігіне тікелей тәуелді болуы;

2.1 Кеңістік электромагниттік шу генераторының техникалық сипаттамалары мен сұлбасы

Байланыс үшін аналогтық сигнал қолданылған бұрынғы уақытта сөндіргіш схемасы өте қарапайым болды, тек жоғары жиілікті шу жасау жеткілікті болды, бірақ қазіргі уақытта сандық құрылғылар көбірек пайдаланылады. Жоғары жиілікті Шу мұндай сигналдарды бұғаттай алмайды және олар өз қабылдағыштарына жетеді, сондықтан біз бар сигналдарды бұғаттау үшін өте сапалы жоғары жиілікті сигналдарды пайдалану қажет. Сөндіргіш сұлбасы қабылдағышты өзіне келген сигналды алған сәттен бастап оған қарсы шатастыратын жоғарғы жиілікті сигнал шығарады, тіпті сұлба дұрыс жұмыс істемесе де, сигнал алушы сигналдарды алу барысында шуды (үзілістерді) байқайды. Қазіргі уақытта мұндай құрылғыларды еш қиындықсыз сатып алуға немесе өзіміз жасап алуымызға болады.

Жалпы құрылғыға орнатылған элементтердің сипаттамаларына тоқтала кетейік:

1. Плата;
2. 30 см антенна;
3. Транзистор;
4. Резистор;
5. Катушка;
6. Қуат көзі;

Соның ішінде 2N2222A деген транзисторы қолданылды 7-суретте белгіленген, бұл транзистор электр тербелістерін күшейту, генерациялау және түрлендіру үшін арналған. Бұл транзисторды көбіне биполярлы транзистор деп атайды. Эмиттер мен коллектордың өткізгіштігі әрдайым бірдей болып келеді (р және n), ал база керісінше қарама-қарсы (n және p) . Басқаша айтқанда биполярлық транзистор екі p-n өткізгіштерінен тұрады: олардың біреуі базаны эмиттермен байланыстырады (эмиттерлік өту), екіншісі коллектормен (коллекторлық өту).

Транзисторлардың әріптік белгіленуі – VT латын әріпімен белгіленеді. Ол төменгі сұлбада көрсетілген. Мұндағы ортасындағы кішкентай сызық базаны бейнелейді, ал оның жиегіне 60° бұрышпен жүргізілген екі көлбеу сызық – эмиттер мен коллектор. 8 - суретте бейнеленген.

Транзисторды қуат көзіне дұрыс қосу үшін базалық эмиттер мен коллектордың электр өткізгіштігін білу міндет болып табылады. Анықтамаларда бұл ақпарат құрылымдық формула ретінде келтіріледі.

2N2222A транзисторының техникалық сипатамасы:

- Құрылымы n-p-n;
- Коллектор-база кернеуі 75 В көп емес;
- Коллектор- эмиттер кернеуі 40 В көп емес;
- Эмиттер- база кернеуі 6 В көп емес;
- Коллектор игере алатын тоқ 0.8 А көп емес;
- Коллектор игере алатын тоқ бойынша күшею коэффициенті (hfe): 100 ден 300 дейін;
- Шектік жиілігі 300 МГц;
- Корпусы ТО-18.

Құрылғыдағы антенна қызметін 30 см шамасындағы қарапайым мыс атқарады.

Құрылғыны құрастырып болғаннан кейін талдаулар жүргізген болатынмын, бірақ жүргізілген талдаулардың нәтижесін дипломдық жобаға енгізілмеді, себебі жасалынған құрылғы тек FM арналарын ғана өшіре алады және оны тек құлақасап арқылы тексере алатын болғандықтан дипломдық жобаға енгізілмеді. Құрастырылған құрылғының бейнесі 9-суретте белгіленген.

Құрылғы сұлбасының тікелей сипатталуы.

Сұлбаның жұмыс жасау принципі:

Берілген сұлбада С1 конденсаторы және L1 катушкасы жоғары жиілікті сигналдарды шығаратын тербелмелі контурды білдіреді,

С1 конденсаторы бізге генерацияланған сигнал жиілігін өзгертуіміз үшін айнымалы болуы тиіс. Q1-ге қуат берілгеннен кейін, контурлар бірден сигналдарды генерациялай бастайды және тиісінше шу шығарып немесе сигналдарды толығымен жоя бастайды.

Мұнда, R1 резисторы транзистор негізінде кернеуді бөлгіш ретінде қолданылады.

2.2 Кеңістікік электромагниттік шуылдау генераторының тиімділігін бағалау

Үй-жайларда болатын келіссөздер барысында алдын ала ендірмелі құралдар арқылы тыңдайтын аппаратураның бар-жоқ екендігін тексеру кезінде және ақпараттың тарап кетпеуін техникалық құралдар арқылы болдырмауды, яғни қы тексеруді жүргізу әрқашан пайдасын әкеле бермейді, себебі құпия келіссөздер жүргізу алдында адамдар үй-жайға өздерімен-ак ендірмелі құралдарды алып кіре алады. Келіссөздерге қатысушылардың қауіпсіздік қызметін алдын алу үшін көптеген ендірмелі құралдарды анықтайтын құрылғылар бар, атап өтсек металл іздегіштер немесе жазба

жазуға арналған диктофондар мен жасырын камераларды табу құралдарын айтуға болады. Бірақ ендірмелі құралдарды анықтау жоғарғы біліктілікті талап етеді және этикалық пайымдаумен үйлеспей қалатын кездері де болады.

Егер жұмыс істейтін радиомикрофондарды анықтау – салыстырмалы түрде күрделі емес болса, онда диктофондарды іздеуге арналған аппаратура әдетте бұл іздестіруді іс жүзінде жүзеге асыру кезінде қиындықтар туғызады, себебі ендірмелі құралдардың шарби алатын аумағы 50 сантиметрден аспағандықтан табудың алыстығына ие болады (әсіресе экрандалған корпустағы цифрлық диктофондар жатады). Сонымен қатар, техника сөндірілген күйде өтуі мүмкін екенін ескеру қажет.

Сондай-ақ, сөйлеу ақпаратының виброакустикалық арналары арқылы ағып кетуінің болдырмауын және үй-жайлардың нашар дыбыстан оқшаулануын назарға алған жөн, яғни ауа, салмақ түсетін құрылымдар, жылыту құбырлары, су құбырлары, желдету арналары және т. б. сияқты табиғи арналар пайдаланылуы мүмкін. Жалпы ақпаратты ағып кетуден қорғау амалдарының бірі үй-жайда болып жатқан құрылыс жұмыстарымен байланыстыруға да болады, соның арқасында ақпараттың ағып кету мүмкіншілігі азая түседі.

Сөйлеу ақпаратын рұқсатсыз алуға қарсы іс-қимылдың ең сенімді бағыты сөйлесулердің дыбыс жазбасына немесе оның үй-жайдан таратылуына ақпараттық сигналдың жасырылуын қамтамасыз ететін шулы акустикалық кедергілер жасау жолымен кедергі жасау болып табылады, бұл ретте шу сигналының шамасы ақпараттық сигналдың шамасы ара қатынасы ақпараттық сигналдың сенімді жасырылуын немесе оның қажетті шектерге дейін анық болуын төмендетуді қамтамасыз етуі тиіс.

Ақпаратты Техникалық арналар бойынша оның ағып кетуінен қорғауды қамтамасыз ету барысында дыбыс оқшаулау және дыбыс сіңіру, дірілді оқшаулау және дірілді сіңіру, электростатикалық, магнитостатикалық және электромагниттік экрандау қолданылатын пассивті әдістерді қолданған жөн. Сонымен қатар, ақпаратты қорғаудың көрсетілген тәсілдерін қолдану әрдайым мүмкін емес. Мұндай жағдайларда, әдетте, бүркемелік шуыл кедергілерін, генерациялау құралдарын қолданған жөн.

Алайда, ойластырылған ақпараттық сигналдар сүзгілеуге ұшырауы мүмкін және олар сапасыз бүркемеленген жағдайда қалпына келтірілуі мүмкін.

Осыған байланысты белсенді қорғаныс құралдарымен генерацияланатын Шу сигналының сапасын бағалаумен байланысты маңызды міндет туындайды.

Шуды бүркейтін сигналдардың негізгі сипаттамаларына жатқызуға болады :

- генерацияланатын шу жиіліктерінің диапазоны;
- шу қуатының спектрлік тығыздығы;
- басу коэффициенті;

- қорғау қатынасы;
- шу құрылымы (шу сапасының энтропиялық коэффициенті, шу амплитудасының жылдам мәндерінің таралу ықтималдығының энтропиясы, нақты шудың энтропиялық қуаты);
- сәулеленетін бөгеуіл түрі (шу, импульстік, синхронды, сигнал тәріздес, кодталған, кеңжолақты, детерминирленген және т. б.);
- генерацияланатын шу деңгейі;
- орташа қуаты;
- шу сигналының спектрі;
- ықтималдық тығыздығын бөлу.

Сонымен қатар қазіргі уақытта шудың сапасын бағалаудың бірқатар тәсілдері (әдістері) белгілі.

1.Берілген мәндердің негізінде бұл бөгеуілдің сапасын бағалау үшін, қолданылатын жиіліктік-модуляцияланған шулы кедергілердің сапасының энтропиялық коэффициентін есептейді.

2.Шуылдың мәні бойынша, бүркемелеу – амплитудалық модуляцияланған шуыл кедергілерінің сапасын бағалау тәсілі. Бірақ, бұл тәсілде бүркемеленген амплитудалық-модуляцияланған шулы кедергілер сапасының энтропиялық коэффициентін есептеуден кейін, тарату заңының екінші сәті және электр сигналының кернеуінің табиғи логарифмінің математикалық күту тәсілі есептеледі. Бұдан әрі энтропиялық-эталондық, релеевтік таралу заңының және энтропиялық коэффициент сапасын өзгерту үшін, сапасын бағалау үшін амплитудалық-модуляцияланған шулы кедергілер қолданылады.

3. Шуды электрлік сигналға түрлендіруге, уақыт бойынша дискреттеуге және деңгей бойынша квантациялауға, бөлудің эталондық қалыпты заңына қатысты электр сигналы кернеуінің жылдам мәндерінің энтропиялық сапа коэффициентін есептеуге болады. Бүркемейтін тік шуды кедергінің амплитудасы бойынша демодуляциялауға, уақыт бойынша дискреттеуге және электр сигналының амплитудасы кернеуінің деңгейлері бойынша квантациялауға болады. Электр сигналының амплитудасы кернеуінің мәндерінің сапа коэффициентін есептеуге негізделген, шуды электр сигналының амплитудасы кернеуінің деңгейі бойынша квантациялауға, электр сигналының амплитудасы кернеуінің мәндерін және жылдам мәндер сапасының энтропиялық коэффициенттерін шығару бойынша бүрку тік шу кедергісінің сапасын бағалау болып табылады .

4. Шудың сапасын бағалау әдісі - шуды белгілі бір уақыт ішінде қабылдап, оны электр сигналына түрлендіреді. Электр сигналының лездік мәндерін есептеу дискретизациясын жүзеге асырады және уақыттың барлық дискретті сәттері үшін электр сигналының кернеулерінің деңгейлерін өлшейді, барлық өлшенген мәндердің арасында максималды және минималды деңгейлерді таңдайды және барлық диапазонды N деңгейлерге бөледі. Бұдан әрі ол кернеудің лездік мәндері бойынша жанатын электр сигналының бірқатар мәндерін есептейді, кернеудің лездік мәндерінің таралу

ықтималдығын және деңгейлер бойынша жанатын электр сигналының мәндерін де есептейді; реленің эталондық таралу заңына қатысты жанатын электр сигналы сапасының энтропиялық коэффициентін есептейді, электр сигналын таратудың эталондық қалыпты заңына және реле таралуының эталондық заңына қатысты жанасқан электр сигналының сапасының зерттейді; электр сигналының кернеулерінің жылдам мәндерінің сапасын энтропиялық коэффициенттің туындысы деп есептейді, бүркемеленген шуды бағалау үшін шу сапасының энтропиялық коэффициентін қолданады.

5. Бүркеме шудың сапасын бағалау тәсілі бүркеме шудың сапасын акустикалық (видеоакустикалық) түрде бағалау тәсілімен ең жақын. Сонымен қатар, шуды анықтағаннан кейін спектр анализаторының көмегімен шудың спектралды құраушы жиынтығын алады және олардың амплитудаларымен кейбір манипуляцияларды жүргізеді. Сонымен қатар, шудың түзетілген энтропиялық коэффициенті біркелкі коэффициенттің көбейтіндісі ретінде есептеледі, ал энтропиялық сапа коэффициентінің түзетілген мәнін шығыс құрылғысының көмегімен көрсетеді.

6. Бүркеме шудың сапасын бағалау әдістемесі. Бұл әдістеменің мақсаты алдыңғы әдістермен салыстырғанда бүркемелік шуды бағалаудың дәлдігін арттыру болып табылады. Алынған әсерді есептеу үшін орташа мәннен ауытқу коэффициентінің мәнін пайдалану ұсынылды. Көрсетілген коэффициент қарастырылатын бүркеме шуылға баламалы энергетикалық октавалық жолақтардағы біркелкі бөлінген спектрден бүркемелеу шуы спектрінің ауытқуын көрсетеді. Бұл жағдайда бағалау көрсеткішін есептеу уақытша және жиілік аймақтарындағы бүркемеленетін шудың сапасын ескереді.

7. Бүркемелеу және имитациялық радио кедергілердің тиімділігін бағалау үшін әмбебап көрсеткішті қолдану. Бұл жағдайда шудың және имитациялық радио кедергілердің сапасын бағалау үшін ақпараттық-энергетикалық көрсеткіштер (өлшемдер) ұсынылды. Бұл көрсеткіштердің сандық мәндерін бағалау негізіне сигналдар амплитудасының және кедергілердің лездік мәндерін бөлу тығыздығы алынған. Сигналдарды тарату заңдарын өлшеу көмегімен және спектрдің сандық анализаторларының көмегімен өлшеу процедуралары және энергетикалық, ақпараттық-ықтималдық әсерінің жеке көрсеткіштерінің өлшенген деректері бойынша есептеу.

8. Ақпараттық сигналды динамикалық хаоспен жасыру тәсілі. Бұл жағдайда сигналдардың біртекті емес коэффициентін ескере отырып, ақпараттық, хаотикалық және аралас сигналдардың энтропиясы анықталады. Сигналды бүркемелеу дәрежесі формуласы ұсынылған. Бұл ретте сигналдың бүркемелеу дәрежесі қоспа сигналының біртектілік коэффициентінің өсуі кезінде ең жоғары мәнге ұмтылады. Сигналдардың алынған қоспасының сипаттамалары компонент сипаттамаларының аддитивті сомасына тең болмайды.

Сонымен қатар, бүркемелеу арқылы шулы кедергілердің сапасын

бағалаудың көрсетілген тәсілдері (тәсілдері, әдістері) оларға тән оң жақтарға да, сондай-ақ кемшіліктерге де ие болады. Мысалы, кейбір кемшіліктері шудың белгілі бір түрі үшін ғана қолдану керек болады. Бұл ретте, бірінші екіліктің кемшіліктеріне барлық есептеулер уақытша салада жүргізіледі, ал үшінші тәсілдің кемшілігіне шуыл кедергілерінің өспейтін жиіліктік спектр формасының әсерін есепке алу мүмкіндігінің болмауы жатады.

Төртінші тәсілдің кемшілігі энтропиялық сапа коэффициентін есептеу кезінде кейбір (соңғы) жиілік диапазонында бүркемеленген шудың амплитудалық спектрінің біркелкі емес әсерін есепке алу мүмкіндігінің болмауы болып табылады.

Бесінші тәсілдің негізгі кемшілігі бүркемеленетін шудың уақытша құрылымдықтарын есепке алу болып табылады. Бұл факт жиіліктік спектрдің әркелкілігіне талдау жүргізуге мүмкіндік бермейді, сондықтан әртүрлі жиіліктік облыстарда шу сигналдарының құлауы мен көтерілуі болуы мүмкін, бұл сигналдарды бүркемелеу сапасына елеулі әсер етуі мүмкін.

Бар кемшіліктерге қарамастан, шудың сапасын бағалаудың барлық көрсетілген әдістері өмір сүруге құқылы.

Сонымен қатар, қарастырылып отырған шудың сапасын бағалау әдістерінде (тәсілдерінде) шудың энтропиялық көрсеткіштерін қолдану арқылы есептеулер келтіріледі, бірақ шудың өзін өлшеуге көңіл бөлінбейді.

Осыған байланысты бүркемелік шуды бір уақытта екі немесе одан да көп жиілік диапазондарында өлшеу жүргізу және ықтимал корреляцияның болуын анықтау мақсатында оларды өзара салыстыру ұсынылады. Бұл шудың жиілігінің диапазоны поддиапазондарға бөлінеді. Әрбір диапазондардың жиіліктері өз арнасын қалыптастыру үшін шуыл сигналының тезірек түрін пайдаланады. Әр түрлі поддиапазондардағы генерацияланатын шу жиіліктері басқа бірдей параметрлерге ие болған жағдайда, ақпараттық сигналдардың қорғалған ақпаратты одан әрі қалпына келтіре отырып, үлкен амплитудасы (қуаты) бар диапазондарда оны шегеруі мүмкін. Бұл жағдайда бастапқы ақпараттық сигналдың қайталануы, оның амплитудасы (қуаты) және т. б. сияқты қосымша факторлардың болуы маңызды.

Әр түрлі диапазондардағы генерацияланатын шудың корреляциясының бар-жоғын анықтағаннан кейін шудың сапасын бағалау бойынша есеп жүргізу қажет. Сонымен қатар, шудың сапасын бағалау үшін кездейсоқ (мысалы, NIST, TEST-U01, CRYPT-X, DIENARD және т.б. тесттер) графикалық және статистикалық әдістерді (тесттерді) қолдануға болады.

Графиктік спектралды Фурье тесті түрленудің биіктігін талдау негізінде биттерді үлестіру біркелкілігін бағалауға мүмкіндік береді. Оны бүркемелеу шу сигналдарының сапасын бағалау құралы ретінде, қолданылатын кейбір тізбектер ретінде және шуыл генераторларымен сәулеленетін шу сигналдарының (графикалық түрде) барынша толық спектрінің белгілі бір санын алу талап етіледі. Бұл графиктер бойынша бүркемелік шу сигналдарының спектрін бөлудің біркелкілігін бағалауға болады.

Графикалық тесттер генерацияланатын бүркемелік шу сигналдарының (тізбектердің) елеулі кемшіліктері анықталған кезде өте тиімді болуы мүмкін. Олардың көмегімен нәтижелері өлшемдерді қанағаттандырмайтын шу генераторларын тез анықтауға болады. Алайда, графикалық тесттерді адам қабылдайды, бұл олардың бір мағыналығына кепілдік бермейді. Нақты нәтижелер үшін статистикалық тесттер қолданылады, олар тізбектің сандық сипаттамасын береді және тестті өтті немесе жоқ деп айтуға мүмкіндік береді.

Статистикалық тесттерді пайдалану кезінде бүркемеленетін шу сигналдарының деңгейін өлшеуді жүргізу қажет. Бұдан әрі осы сигналдар үшін мәндер шекарасын анықтау қажет (кейбір критерийлер, мысалы, орташа арифметикалық мән). Мұндай өлшемнің бүркемеленетін шу сигналының деңгейі артқан кезде 1 мәні алынады, ал керісінше жағдайда 0 мәніне теңестіріледі. Бірліктердің қажетті санын және нөлдерді алып, кездейсоқ статистикалық тестілерді қолдана отырып, генерацияланатын және бүркемеленетін шу сигналының сапасын бағалауға болады.

Осылайша, қарастырылған тәсілдердің (әдістердің) белгілі бір комбинацияларын пайдалана отырып, кеңістіктегі электромагниттік шуыл генераторларының сапасын бағалаудың толықтығын қамтамасыз етуі мүмкін.

Алдағы уақытта аталған бағытта қажетті зерттеулер жүргізу жоспарланып отыр. Сонымен қатар, қазіргі уақытта сипатталған құрылғылар ғана белгілі екенін атап өту қажет. Бұл ретте нарықта бүркемелеу шуларының сапасын бағалауға арналған дайын шешімдер жоқ.

Бұл жұмыста шу сигналдарының сипаттамалары келтірілген және олардың сапасын бағалаудың қолданыстағы әдістері мен тәсілдеріне талдау жүргізілді. Қаралған тәсілдердің оң жақтары мен кемшіліктері сипатталған. Сонымен қатар, бүркемелеудегі шулы сигналдарды өлшеу тәсілдері және кездейсоқ графикалық және статистикалық тестілерді қолдану ұсынылды, олар осы сигналдардың сапасын бағалау кезінде де қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, электр энергиясымен қамтамасыз ету үшін, электромагниттік шу генераторы ақпаратты қорғау құралдары өздері қорғалуы тиіс болғандықтан, электромагниттік шу генераторының ақпаратты өңдеуге арналмағанын ескере отырып, олар басқа да қорғалатын мәліметтердің сыртқа шығу көзі болуы мүмкін. Мұндай мәліметтерге адам сөзі жатады. Мысалы, құпия келіссөздер немесе электромагниттік шу генераторы орнатылған бөлмеде аудио немесе бейне ойнату.

Генерацияланатын шуға тікелей қатысты сипаттамалар (шудың генерацияланатын жиіліктерінің диапазоны, шудың спектралдық тығыздығы, шудың құрылымы және т. б.), сондай-ақ габаритті масса көрсеткіштері электромагниттік шу генераторы акустоэлектрлік түрлендірулерге ұшырамауы тиіс.

Электромагниттік шу генераторы ақпаратты өңдеуге арналмағанын ескере отырып, олар басқа да қорғалатын мәліметтердің сыртқа шығу көзі болуы мүмкін.

Сонымен қатар, көрсетілген қасиетпен электромагниттік шу генераторы жоғары жиілікті байлауға (ЖЖБ) ұшырамауы тиіс. Жоғары жиілікті байлау есебінен ақпараттың таралып кетуінің техникалық арнасы жоғары жиілікті токтарды арнайы генератордан электромагниттік шу генераторы электр қоректендіру желісіне рұқсатсыз контактілі енгізумен іске асырылуы мүмкін, оның желісіз және параметрлік элементтерінде жоғары жиілікті сигналдың ақпараттық модуляциясы жүргізілетін болады.

Электромагниттік шу генераторы көрсетілген элементтеріндегі ақпараттық сигнал акустикалық (сөйлеу) сигналдардың электрлік ("микрофонды әсер") түрленуі салдарынан пайда болады. Жоғары жиілікті сигнал үшін электромагниттік шу генераторы сызықсыз немесе параметрлік элементтері келісілмеген жүктемені білдірсе, онда промодуландырылған жоғары жиілікті сигнал кері бағытта бейнеленеді немесе эфирге қайта сәулеленеді. Бұл ретте шағылысқан сигналды ұстап қалу арнайы жоғары сезімтал аппаратаурамен жүзеге асырылады.

Сонымен қатар, мен дипломдық жобада электромагниттік кеңістік шуылдау генераторын қойылатын талаптарды зерттеуді енгіздім.

Жалпы, Қазақстан Республикасында есептеу техникасы құралдарымен өңделетін ақпаратты қорғау үшін кеңістіктік электромагниттік шуылдау генераторларын қолдануға арналған. Қазақстан Республикасының заңнамасында айқындалған кеңістіктік электромагниттік шуылдау генераторларына қойылатын жалпы талаптарға, сондай-ақ отандық бұйымдардың техникалық сипаттамаларына талдау жүргізілді.

Есептеу техникасы құралдарының жанама электромагниттің сәулеленуін зерттеуге арналған дерек көздері көп екенін жоғарыда айтып кеткен болатынмын. Жанама электромагниттік сәулелену арқылы ақпараттың тарап кетуінің қауіптілігін ескере отырып, тиісті қорғаныс әдістері мен құралдарына көп көңіл бөлінді. Алайда, осы саладағы Қазақстан Республикасының ұлттық заңнамасының талаптарын сақтауға арналған жұмыстар жоқ.

Осыған байланысты дипломдық жұмыста Қазақстан Республикасының ұлттық стандарттары мен нормативтік құқықтық актілерінің жанама электромагнитті сәулелену арнасы бойынша ақпаратты белсенді қорғау әдістерінің бірі болып табылатын – кеңістіктік электромагниттік шуыл генераторларын қолдануға қойылатын талаптары қарастырылды. Қазақстан Республикасының Ұлттық стандарттарында жанама электромагнитті сәулелену ұғымына әртүрлі анықтамалар берілген. Жанама электромагниттік сәулелерді анықтау ақпаратты өңдеудің техникалық құралдарының жұмысы кезінде туындайтын электромагниттік сәуле ретінде сипатталады.

Менің ойымша жанама электромагнитті сәулеленудің толық мағынасы былай болады:

Жанама электромагниттік сәулелену – электрлік және магниттік тізбектерде жұмыс істейтін электр сигналдарының әсерінен туындайтын компьютерлік жабдықтың электромагниттік сәулеленуі, сондай-ақ осы

сигналдардың құрылымы, электр тізбектеріндегі өткізгіш желілеріндегі электромагниттік кедергі ретінде қабылданады. Бұл ретте есептеу техникасы деп, ақпараттық-есептеу кешендері, осы құралдардың байланыс желілері, ақпаратты өңдеу, сақтау, көрсету және беру құралдары түсініледі.

Есептеу техникасы құралдарының жанама электромагниттік сәулеленуін ұстап алу үшін радио және радиотехникалық барлаудың әдеттегі құралдары, сондай-ақ жанама электромагниттік сәулеленулер мен нысаналарды барлаудың техникалық құралдары деп аталатын арнайы тасымалданатын барлау құралдары пайдаланылуы мүмкін. Әдетте мұндай құралдар ақпараттандыру объектісінің бақыланатын аймағынан тыс жерде орналасады.

Электромагниттік шу генераторының тиімділіктерінің тағы бір ерекшелігін айтатын болсақ олар ол мемлекеттік құпияларды да сақтауға арналған. "Мемлекеттік құпиялар туралы" Қазақстан Республикасының 1999 жылғы 15 наурыздағы Заңының 35-бабына сәйкес мемлекеттік құпияларды, мәліметтерді қорғау құралдарының тиісті құпиялылық дәрежесіндегі мәліметтерді қорғау жөніндегі талаптарға сәйкестігін куәландыратын, Қазақстан Республикасының Үкіметі тәртіппен берілетін сертификаты болуы тиіс.

Экономикалық бөлім

Ежелгі уақыттан бастап адамдардың кез келген қызметі ақпаратты алуға және иеленуге, яғни ақпараттық қамтамасыз етуге негізделді. Дәл осы ақпарат мемлекеттік деңгейде де, коммерциялық ұйымдар мен жеке тұлғалар деңгейінде де проблемалар мен міндеттерді шешудің маңызды құралдарының бірі болып табылады.

Бүгінгі күні ақпаратты заңсыз ұрлаудың да өзінің тұрақты бағасы бар екені бәрімізге мәлім. Дипломдық жобадағы экономикалық бөлімге келер болсақ, дипломдық жұмыс барысындағы құрастырылған құрылғыға мен экономикалық есептер жүргіздім. 1-кестеде белгіленген.

Жоғарғы кестеде көрсетілгендей құралдың қарапайымдылығының арқасында, құрылғыны кез-келген адам қол жеткізе алатындығына барлығымыз келісуіміз керек. Себебі құрал көп қаражатты талап етпейді. Ал бұл дегеніміз құралдың экономикалық тиімділігін көрсетеді.

3 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі

Біз лабораториялық немесе практикалық жұмыс жасар кезде кез-келген жұмыстың алдында қауіпсіздік ережесімен танысамыз. Қауіпсіздік ережесі бізге мектеп кезден бері үйретіліп келе жатқан ұғым.

Менің практикалық жұмысымда дәнекерлеуішпен жұмыс жасауға тура келді. Дәнекерлеуішпен жұмыс жасау барысында оның құрылымымен, нұсқаулығымен таныстым.

Практикалық жұмысыма кіріспестен бұрын дәнекерлеушілердің арнайы киімі мен аяқ-киімін кидім. Ол жерге бізде міндетті түрде арнайы халат, қолғап т.б. жатады.

Жұмысты бастамастан бұрын жалпы өзіңнің жұмыс орыныңды тексеріп алу керек. Яғни, тазалығын, құрал-саймандардың толықтығын тексеріп болғаннан соң ғана жұмыс жасауға рұқсат етіледі. Жұмыс барысында міндетті түрде шам жарығы түсіп тұруы керек.

3.1 Дәнекерлеушімен жұмыс істеу ережесі және принципі

Дәнекерлеудің принципі - бұл дәнекерленген темірдің ұшы белгілі бір температураға дейін қызады және контактілерді, сымдар, тығыздағыштар мен басқа да әрекеттерді қосу үшін пайдаланылатын припойды ерітеді. Бұл құралмен жұмыс істеуде негізгі қауіп жоғары температура адамға зиян келтіруі және өртті тудыруы мүмкін.

Дәнекерлеуішпен жұмыс істегенде, адамның денсаулығына және өрт шығу ықтималдығына байланысты электр қауіпсіздігі ережелерінің сақталуын талап етеді. Мұндай қиындықтар жұмыс орнында әртүрлі нысандарды өртеген кезде, сондай-ақ адамның ыстық соққыға тап болған кезде пайда болуы мүмкін.

Электрлік соққыға әкеліп соқтыратын құралды сыммен және оқшаулаумен жоюға болмайды - құралдың қызмет көрсетілуіне және оның иесінің жұмыс істеуіне байланысты.

Құралмен жұмыс істеу кезінде сақтық шаралары келесідей:

Сіз қыздырылған дәнекерлеушінің электр сымдарына, сондай-ақ жақын жерде болуы мүмкін басқа құрылғыларға тигізбейтініне көз жеткізіңіз. Бұл оқшаулаудың жойылуына және сымның қайта пайда болуына әкелуіп соқтыруы мүмкін. Құрылғыны бүлдіріп, қысқа тұйықталуға себеп болады:

1. Жұмыстың алдында аспаптың, сымның жай-күйін, оның құрылысында қандай да бір зақым бар-жоғын, сондай-ақ штепсельдің жай-күйін бағалау қажет. Бұл электр тоғының соғуына жол бермей, адамның өмірін сақтап қалуға көмектесетін қарапайым ережелер жиынтығы.

2. Дәнекерлеушіті әрдайым тұғырға қойып қою керек. Ыстық құрал кездейсоқ шығып кетуі мүмкін, бұл оның пішінінің ерекшелігіне мүмкіндік

береді, құрылғыны кездейсоқ аяқпен немесе қолмен ілуге болады және т.б. Мұның барлығы көптеген теріс салдарға алып келеді. Металл және ағаштан жасалған арнайы ұстағыштар қажет болады.

3. Зиянды заттардың жиналуын болдырмау үшін бөлмені желдету керек. Канифоль және припой көптеген токсиндердің барлық түрлерін қамтитын түгіндердің пайда болуына әкеледі. Респираторда жұмыс істеуге болады, қосымша сорғышты салуға немесе бөлменің жақсы желдетілуін қамтамасыз етуге болады.

4. Дәнекерлегішті қолданған кезде арнайы тек ұстағышынан ұстау қажет. Ол ыңғайлы, сырғанамайтын және жақсы оқшауланған. Бұл дәнекерлегіштің моделіне байланысты.

3.2 Апаттық жағдайларда

1. Кесетін темірдің ақаулығы анықталған кезде, оны электр желісінен ажыратыңыз және бұл туралы тікелей басшыға хабарлаңыз.

2. Қызметкердің жарақат алуы, улануы және кенеттен ауру болған жағдайда, оған бірінші медициналық көмек көрсетіңіз және қажет болған жағдайда денсаулық сақтау мекемесіне жеткізуді ұйымдастырыңыз.

3. Қызметкерге электр тогының соғуы жағдайында зардап шеккен адамның мүмкіндігінше тезірек токтан босатылуын қамтамасыз ету үшін шаралар қабылдау қажет.

4. Өрт болған жағдайда:

-жұмысын тоқтату;

-электр жабдығын өшіріңіз;

-өрт туралы дереу түрде басшыға хабарлау;

-өрт сөндіру күзетіне өрт туралы хабарлау;

-мүмкіндігінше, қызметкерлерді сыртқа шығару, өртті сөндіру және материалдық құндылықтарды сақтау үшін шаралар қабылдау.

3.3 Өрт қауіпсіздігін сақтау

Өртті ешкім болжай алмайды, дегенмен мынадай негізгі қағидаларды ескеруіміз абзал:

1. Ғимаратты салғанда өрт сөндірушілердің талаптары мен нормативтері мұқият сақталуы тиіс.

2. Өрт жағдайында ғимараттардан шығатын қосымша есіктер болуы міндетті шарт.

3. Өрт қаупі жөніндегі арнайы нұсқаулармен және плакаттармен танысу қажет.

4. Жабдықтарды сүртетін шүберектер арнайы қораптарға салынып, уақтылы әкетілуі тиіс.

5. Электроқозғалтқыштарына шамадан тыс күш түсудің және олар ұзақ уақыт үздіксіз жұмыс істеп қызудың әсерінен өрт шығатынын білген жөн.

6.Өртті сумен сөндіргеннен гөрі арнайы көпіршікті өрт сөндіргішпен сөндіру керек. 7.

Өрт шыға бастағанда дер кезінде өрт сөндірушілерге хабарлау керек.

Жұмыстың соңында:

1.Дәнекерлегіш электр желісінен ажырату, пультті қуат көзінен, жарықты өшіріңіз.

2.Жергілікті вентиляцияны өшіріңіз.

3.Қолданылмаған ағындар түтін шкафтарында немесе сақтауға арнайы әзірленген бөлмеде сақталуы керек.

4.Жұмыс орнында ретке келтіріп, құрал-саймандар мен құралдарды арнайы қорабшаға қою.

5.Жұмыс киімдерін және басқа жеке қорғану құралдарын шешіп, оларды арнайы жерге қою.

6.Мүмкіндігінше қолды және бетті жылы сумен және сабынмен жуу керек.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмысты қорытындылай келе дипломдық жоба барысындағы қойылған мақсаттарға қол жеткізілді. Бұл дипломдық жобада жанама электромагниттік сәулелену есебінен ақпарат таралуының техникалық арналары бойынша ақпаратты қорғаудың жалпы тәсілдері қарастырылды.

Сонымен қатар кеңістіктік электромагниттік шу генераторы құрастырылып, оған талдаулар жүргізу барысында артықшылықтары мен кемшіліктері айтылды.

Жоба барысындағы құрастырылған құрылғыға экономикалық тұрғыдан баға берілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами: Учебное пособие / Под редакцией Ю.Ф. Каторина – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 355 С.

2 А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков, С.В. Скрыль, И.В. Голубятников Технические средства и методы защиты информации: Учебное пособие / Под редакцией А.П. Зайцева и А.А. Шелупанова – Москва, «Машиностроение», 2009. – 217 С.

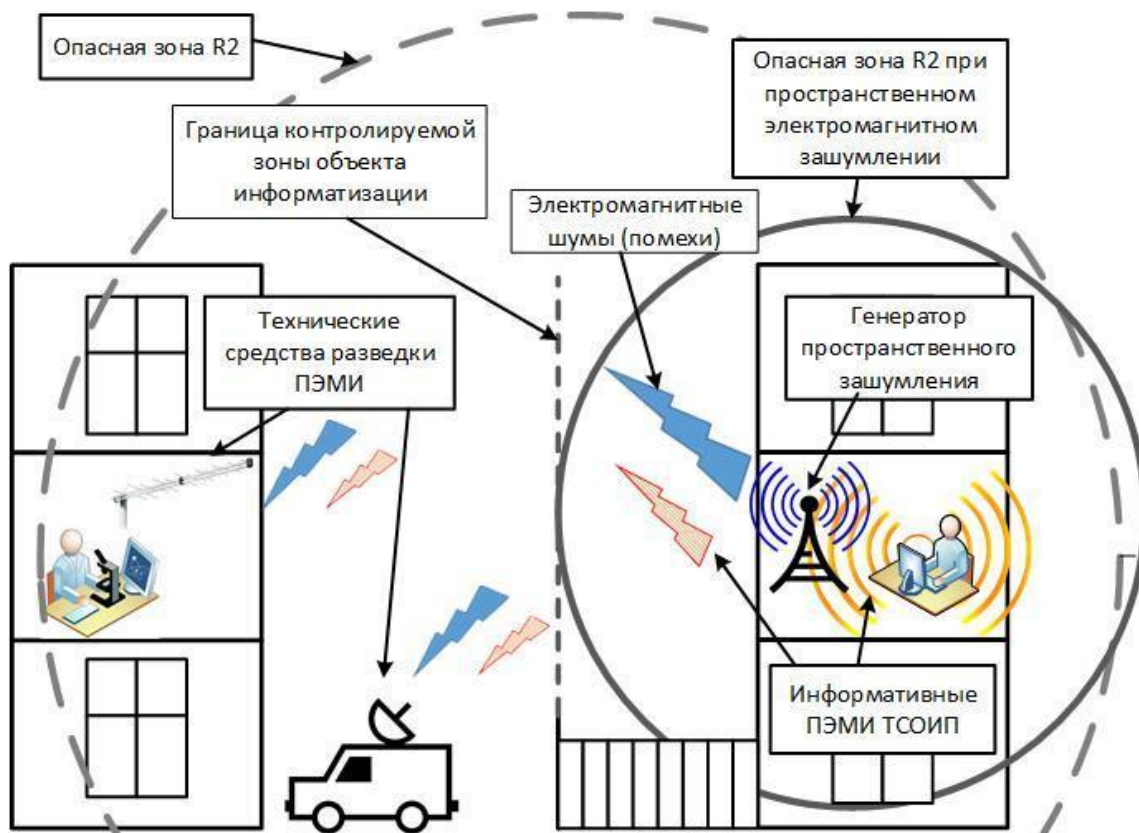
3 Хорев А. А., Железняк В. К., Макаров Ю. К. Оценка эффективности методов защиты речевой информации. Общесистемные вопросы защиты информации / под ред. Е. М. Сухарева. - М.: Радиотехника, 2003. – 370 С.

4 Жалковский Максим Владимирович Защита информации средств вычислительной техники и операторов при пространственном электромагнитном зашумлении: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Минск 2016. – С. 3-5.

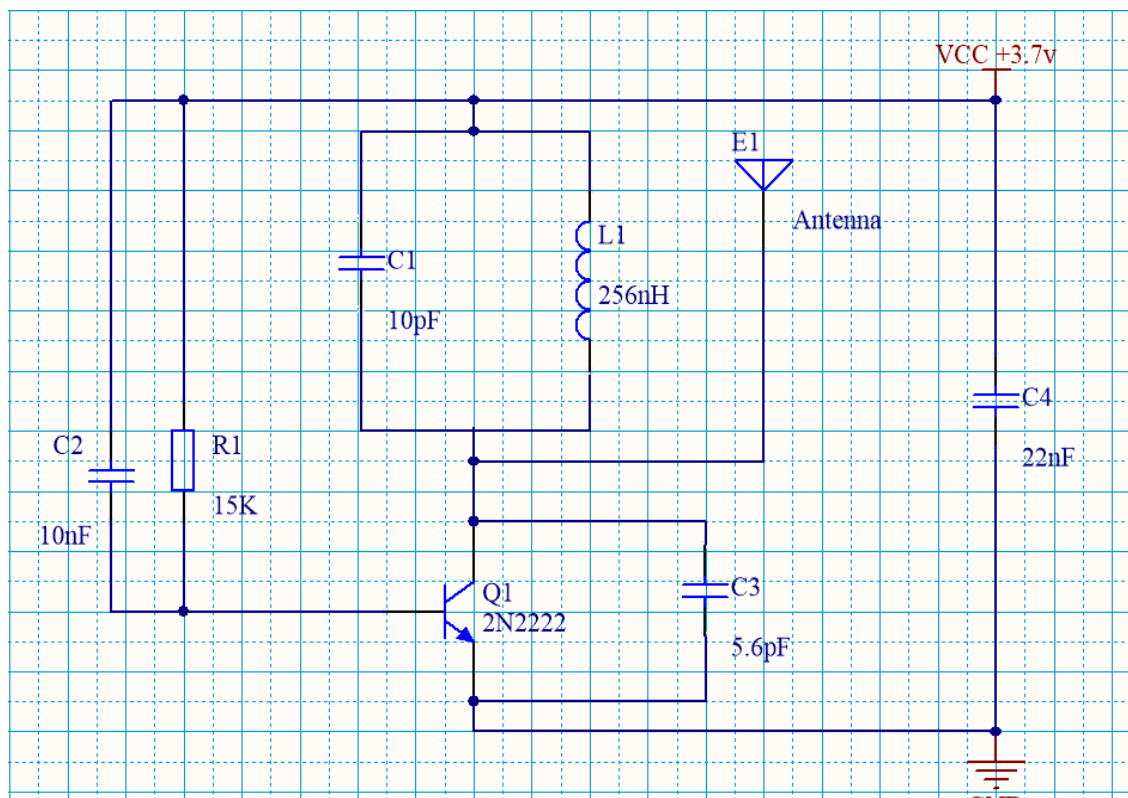
5 Хорев А.А. Способы защиты объектов информатизации от утечки информации по техническим каналам: пространственное электромагнитное зашумление// Специальная техника. – М.: 2012. – № 6 – С. 47 – 55

6 Батыргалиев А.Б. Обзор способов оценивания качества маскирующего шума: Статья. – С. 1-6.

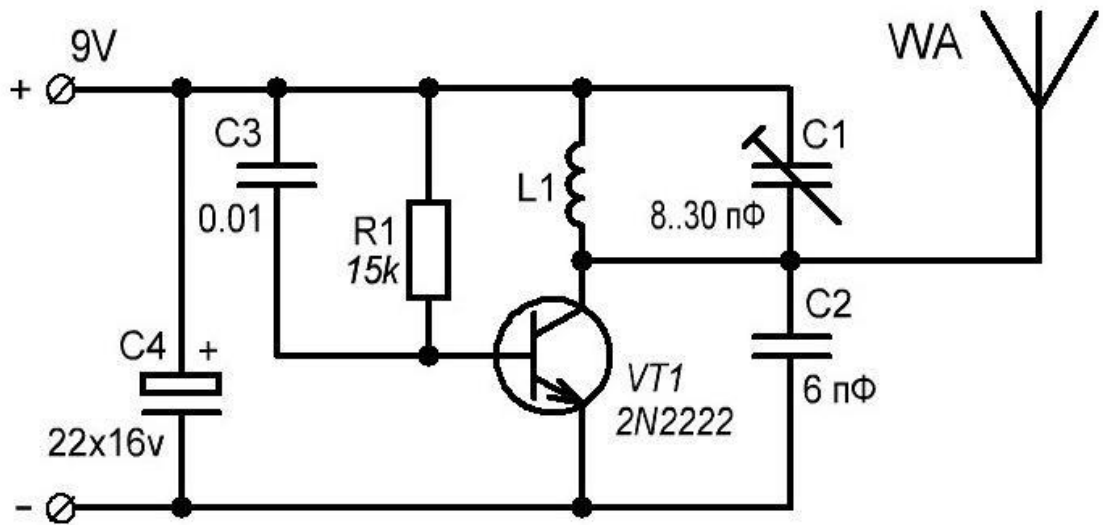
Қосымша А



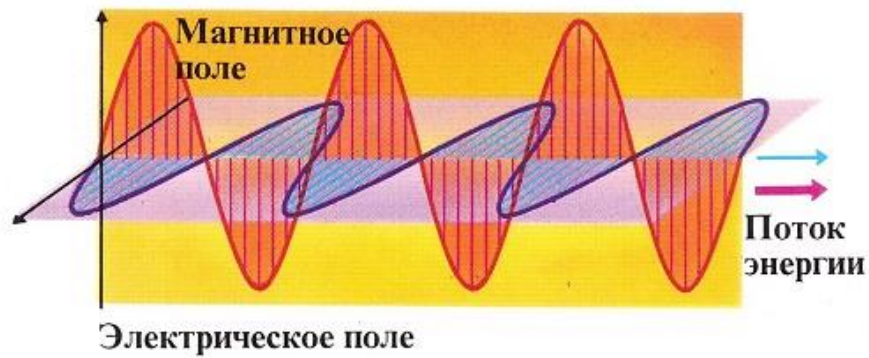
1-сурет. Кеңістік шу генераторының жұмыс жасау принципі



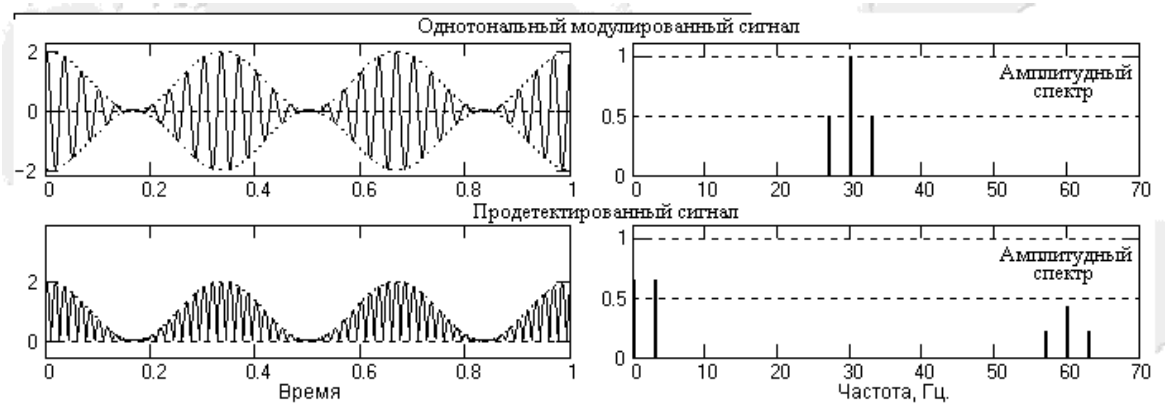
2-сурет. Құрастырылған құралдың сұлбасы.



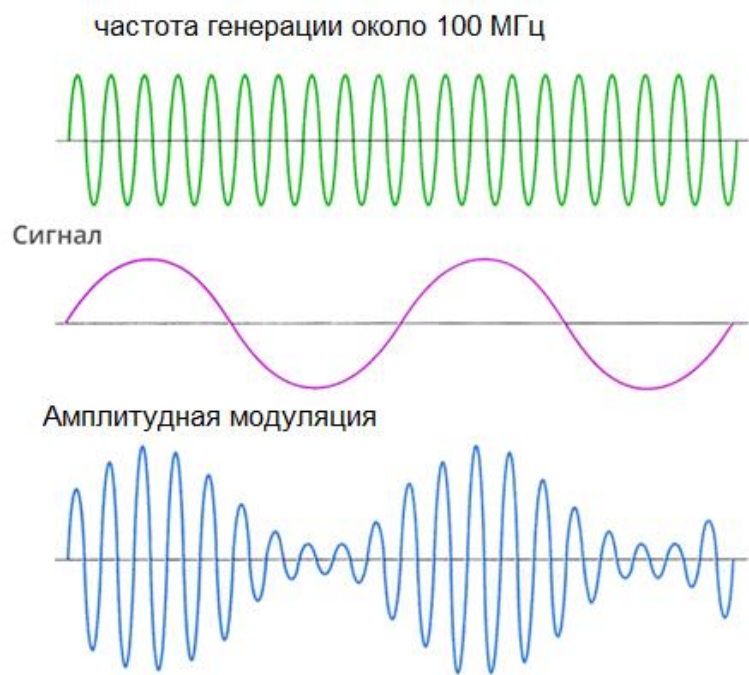
3-сурет. Құрастырылған құралдың принципиялды сұлбасы



4-сурет. Электромагнитті толқынның үлгісі.



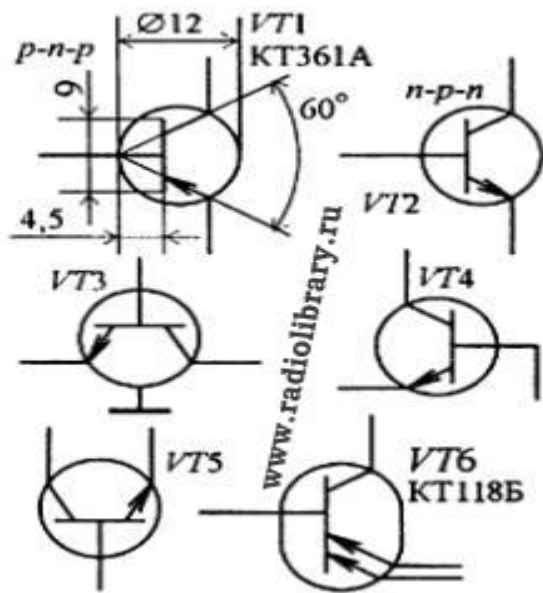
5-сурет. Анықталған біртұтас модуляцияланған сигналдың модификациясы.



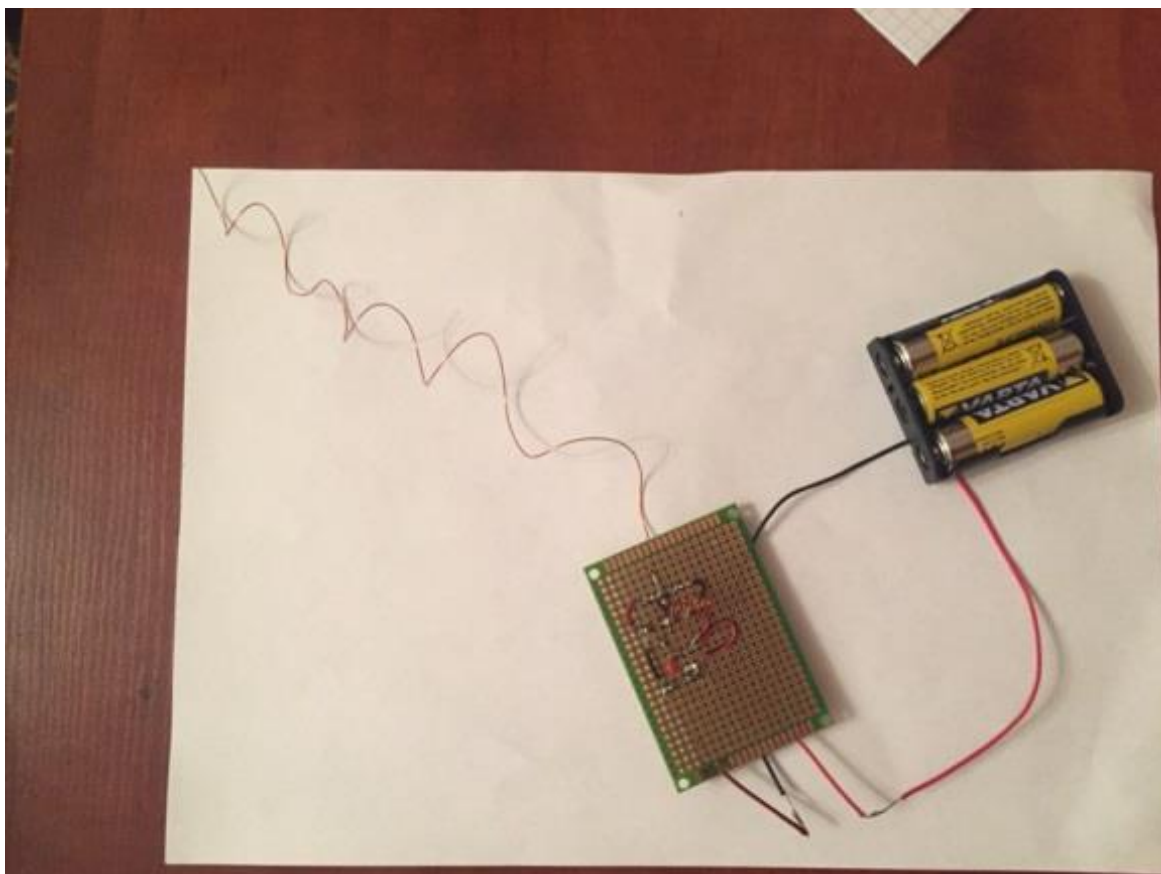
6-сурет. Генерацияланған жиілік пен амплитудалық модуляция кестесі.



7-сурет 2N2222A транзисторы



8-сурет Транзисторлардың шартты белгіленуі



9-сурет. Құрастырылған құрылғының сыртқы бейнесі.

Қосымша Ә

Элемент аты	Саны	Бағасы	Сомасы,тг
Плата	1	150	150
Транзистор	1	215	215
Резистор	1	115	115
Конденсатор	1	115	115
Қуат көзі	3	Комплект	400

1-кесте. Құрылғыға жұмсалған қаражаттың экономикалық кестесі