

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

Қобланов Нұрбек Бахытұлы

«Электромагниттік өріс детекторын әзірлеу»

Дипломдық жоба

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В100200 – «Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері» мамандығы

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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

т.ғ.к., ассистент-профессор

 Н.А.Сейлова

« 13 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Электромагниттік өріс детекторын әзірлеу»

Мамандығы 5В100200-Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

Орындаған

Қобланов Н.Б.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

«Қазтелепорт» АҚ

Сениор-лектор

Басқарушы директор

 Төлеулиев С.Б.



Батырғалиев А.Б.

« 05 » 2019 ж.

« 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

5B100200- Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

БЕКІТЕМІН

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

 Н.А.Сейлова
« 13 » 05 2019 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Қобланов Нұрбек Бахытұлы*

Тақырыбы: *«Электромагниттік өріс детекторын әзірлеу».*

Университет Ректорының 2018 жылғы «16» қазандағы №1162-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «14» 05

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *Акустикалық ақпараттың таралу арналарын зерттеу. Акустикалық ақпараттың таралуын алдын алатын, өріс индикаторын жасап шығару. 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 14 слайдта көрсетілген

Ұсынылған негізгі әдебиет 7 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 жобабөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдератауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылымидәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Зиро А.А.	13.05.2019	

Ғылыми жетекшісі



Батырғалиев А.Б.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Қобланов Н.Б.

Күні

«14» 05 2019 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Қобланов Нұрбек Бахытұлының

(студенттің Т.А.Ә.)

5B100200 Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

(мамандықтың шифрі және атауы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАСЫНА

(жұмыс түрінің атауы)

Тақырыбы: Электромагниттік өріс детекторын әзірлеу.

Қазіргі уақытта, ақпараттық технологиялар заманында, ақпараттық қауіпсіздік, соның ішінде ақпаратты техникалық қорғау мәселелері аса үлкен маңызға ие болады.

Сөйлеу (акустикалық) және бейне ақпаратын жолайы ұстап алудың ендірмелі құралдары кеңінен таралған. Интернет желісінде осындай құралдарды жасаудың көптеген сұлбалары және бейне роликтері бар. Тіпті дайын құралдарды да сатып алуға болады. Ендірмелі құралдар қандайда бір тұрмыстық немесе кеңсе заттарына орнатылуы мүмкін. Осындай құралдардың жасырын жұмыс істеуінің арқасында қажетті жабық ақпараттың таралып кету қаупі жоғары болады.

Сондықтан, Н.Б. Қоблановтың таңдап алған дипломдық жобасы ендірмелі құралдарды іздеу бұйымын, яғни жоғары жиілікті электромагниттік өріс детекторын әзірлеу болып табылады.

Студент жұмысын негізгі екі бөлімде рәсімдеп, бірінші теориялық бөлімін ақпараттың радиоендірмелі құралдары арқылы таралуына қарсы іс-қимыл құралдары мен әдістерді сипаттауға, ал екінші бөлімін өріс детекторын жасап шығаруға арнады.

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

Жұмыста қойылған мақсат, оның мазмұны мен жасалған қорытындылары арасындағы логикалық байланыс көрінеді. Жобаның тұтастығы жұмыстың негізгі бөлімдері арасындағы тығыз қарым-қатынаспен және берілген тақырыбы мен зерттеу объектілерінен алшақтаудың жоқтығымен сипатталады.

Дипломдық жобаны жазу кезінде Н.Б. Қобланов теориялық материалдарды жинақтау, алынған деректерді жалпылау бойынша үлкен жұмысты жүргізіп, қажетті білімі мен дағдыларын пайдалана отырып дайын құрылғының макетін жасады. Сонымен бірге студент мақсаткерлік пен еңбекқорлықты, негізгіні бөле алуды, білімді біріктере алуды және дұрыс шешімдер жасауды көрсете алды. Автор жіберілген қателерді түзету бойынша үздіксіз жұмыс атқарды.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Жалпы алғанда, баяндалғандардың негізінде Нұрбек Бахытұлы
Қоблановтың дипломдық жобасы өз бетімен жасалып аяқталған жұмыс
болып табылады және қорғауға ұсынылуы мүмкін.

Ғылыми жетекші

сениор-лектор, магистр

(лауазымы, ғылыми дәрежесі, атағы)



Батырғалиев А.Б.

(қолы)

2019 жылғы «__» мамыр

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

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмысқа
Қобланов Нұрбек Бахытұлы
5В100200- Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

Тақырыбы: «Электромагниттік өріс детекторын әзірлеу»

Орындалды:

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

ЖҰМЫС ӨЗЕКТІЛІГІ

Бұл жұмыстың өзектілігі радиоендірмелердің ақпаратты тарату үшін радиоарналарды қолдануы болып табылады. Ал бұл арна бойынша іздеу құралы ретінде электромагниттік өріс детекторларын қолдану таптырмас шешім болып табылады.

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

«Казтелеспорт» АҚ
Басқарушы Директор
Төлеулиев С.Б.

« » 2019 ж



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: Қобланов Нұрбек

Название: Электромагниттік өріс детекторын эзірлеу

Координатор: Асхат Батыргалиев

Коэффициент подобия 1:0,1

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:2

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 13.05.2022

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения


КБДКМ

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

Кортеж не берется

Дата *13.05.192*

Подпись заведующего кафедрой



начальника структурного подразделения



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: Қобланов Нұрбек

Название: Электромагниттік өріс детекторын эзірлеу

Координатор: Асхат Батырғалиев

Коэффициент подобия 1:0,1

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:2

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:

Обнаруженные в работе замечания являются
фактовыми.

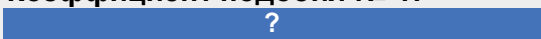

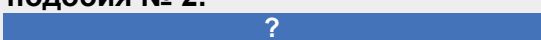

13.05.2019г.



Дата

Подпись Научного руководителя

Отчет подобия

Университет:	Satbayev University
Название:	Электромагниттік өріс детекторын әзірлеу
Автор:	Қобланов Нұрбек
Координатор:	Асхат Батыргалиев
Дата отчета:	2019-05-02 10:21:58
Коэффициент подобия № 1: 	0,1%
Коэффициент подобия № 2: 	0,0%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: 	25
Количество слов:	3 686
Число знаков:	31 911
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: 	4



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 2

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks

i

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

АНДАТПА

Мақсаты: Акустикалық ақпараттың радио ендірмелі құралдар арқылы таралуын алдын алу мақсатында, оларды анықтауға арналған электромагниттік өріс детекторын жасап шығару.

Міндеттері:

1. Акустикалық ақпараттың таралу арналарын зерттеу.
2. Акустикалық ақпараттың таралуын алдын алатын, өріс индикаторын жасап шығару.
3. Жасалынған құралға талдау жасау.

Бірінші бөлімінде теориялық мәліметтер жиналған және зерттелген. Практикаға байланысты қажет ақпараттары көңіл бөлінді.

Екінші бөлімінде жиналған теориялық мәліметтерді ескере отырып, дипломдық жобаның практика түрінде жүзеге асыратын құрал жобаланды. Бұл құралдың қалай жұмыс істейтіні туралы, оның артықшылықтары мен кемшіліктері талданды.

Үшінші бөлімде қауіпсіздік және еңбекті қорғауға байланысты қажет факторлар нақтыланды және енгізілді.

Қосымшада суреттер мен кестелер көрсетіліп кетті. Олардың әрқайсысына анықтама берілді.

АННОТАЦИЯ

Цель: создание детектора электромагнитного поля для выявления акустической информации с целью предотвращения их распространения через радиодвигательные средства.

Задачи:

1. Общие положения Исследование каналов распространения акустической информации.
2. Разработка индикатора поля, предотвращающего распространение акустической информации.
3. Анализ сделанного инструмента.

В первой части собраны и изучены теоретические данные. Особое внимание было уделено необходимой информации, связанной с практикой.

Во второй части с учетом полученных теоретических данных проектируется инструмент, реализующий дипломный проект в виде практики. Были проанализированы как работает этот инструмент, его преимущества и недостатки.

В третьей части уточнены и внедрены необходимые факторы, связанные с безопасностью и охраной труда.

В приложении показаны рисунки и таблицы. Каждый из них получил справку.

ABSTRACT

Purpose: to create an electromagnetic field detector to detect acoustic information in order to prevent their propagation through radio-motor means.

Tasks:

1. General provisions Investigation of acoustic information distribution channels.
2. Development of a field indicator that prevents the spread of acoustic information.
3. The analysis made by the tool.

In the first part theoretical data are collected and studied. Particular attention was paid to the necessary information related to practice.

In the second part, taking into account the theoretical data obtained, a tool is designed that implements the diploma project in the form of practice. We have analyzed how this tool works, its advantages and disadvantages.

The third part clarifies and introduces the necessary factors related to safety and health.

The Appendix shows figures and tables. Each of them received a certificate.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	14
1 Ақпараттың радиоендірмелі құралдары арқылы таралуына қарсы іс-қимыл құралдары мен әдістері	15
1.1 Ендірмелі құралдар ұғымы және олардың жіктелімі	15
1.2 Радиоендірмелі құралдарды анықтаудың әдістері мен құралдары	17
2 Өріс индикаторлары	20
2.1 Өріс индикаторларының функционалдық мүмкіншіліктері және техникалық сипаттамалары	21
2.2 Құрастырылатын өріс индикаторының сұлбасы	26
Қорытынды	28
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	29
Қосымша А	30
ҚосымшаӘ	34
ҚосымшаБ	40

КІРІСПЕ

Үй-жайларда жүргізілетін сөйлесулерді тыңдау үшін жасырын енгізілетін (салынатын) акустикалық (сөйлеу) ақпаратты ұстап тұратын электрондық құрылғылар кеңінен қолданылады.

Ендірмелі құрылғылармен ұстап қалған ақпарат байланыс арнасы бойынша объектінің бақыланатын аймағынан тыс орналасқан қабылдау құрылғыларына беріледі.

Ендірмелі құрылғылар ақпаратты тарату үшін радиоарнаны жиі қолданады.

Үй-жайларға енгізілген радиоендірмелерді анықтау үшін әртүрлі техникалық құралдар мен әдістер пайдаланылады, олардың ішіндегі қарапайым түрі электромагниттік өріс индикаторларын (детекторларын) қодану болып табылады.

Бұл дипломдық жұмыста өріс индикаторларырадиоендірмелі құрылғыларды анықтай алу қабілеті арқасында акустикалық (сөйлеу) ақпаратты қорғау құралы ретінде қарастырылады.

1 Ақпараттың радиоендірмелі құралдары арқылы таралуына қарсы іс-қимыл құралдары мен әдістері

Ақпаратты қорғау жүйесі элементтерінің бірі енгізілуі мүмкінендірмелі құрылғыларды анықтау болып табылады. Ол әдістердің екі тобы бар.

Бірінші топ – ендірмелі құралғыларды белгілі бір қасиеттері мен массасы және көлем сипаттамалары бар физикалық объектілер ретінде іздеуге негізделген әдістер. Бұл әдістер тобына келесілер жатады:

- ендірмелі құрал орналасуы мүмкін жерлерді, оның ішінде үлкейтетін әйнектерді, айналарды, арнайы жарық құралдарын қолдана отырып көзбен шолып қарау;
- бейнебақылау құралдарының көмегімен қол жеткізу қиын жерлерді бақылау;
- металл детекторларын қолдану.

Екінші топ – ендірмелі құрал қасиеттерін электрондық құрылғы ретінде қарастыратын әдістер. Ол келесі әдістерді қамтиды:

- радиоендірмелі құрылғылардың сәулеленуі арқасында олардың орналасқан жерін анықтауға мүмкіндік беретін өріс индикаторларын пайдалану;
- берілген сипаттамалар бойынша сигналдарды іздеуге және электромагниттік өрісті талдауға арналған арнайы радиоқабылдағыш құрылғыларды қолдану;
- радиобақылау және ендірмелі құрылғыларды анықтау кешендерін қолдану;
- ендірмелі құралдардың кез келген түрлерін анықтауға мүмкіндік беретін сызықсыз радиолокаторлардың көмегімен үй-жайларды зерттеу.

Жеке объектілер ретінде ЖК-ны анықтау тексеру немесе тексеру ұғымына түсетін ең жалпы жағдай болып табылады. Оның негізгі әдістері мен қолданылатын техникалық құралдары төменде қарастырылады.

1.1 Ендірмелі құралдар ұғымы және олардың жіктелімі

Коммерциялық ақпаратты жасырын алудың тиімді жолдарының бірі бақылау объектілері болуы мүмкін жерлерде жасырын орнатылатын немесе олар пайдаланатын байланыс арналарына қосылатын ендірмелі құрылғыларды қолдануға негізделген. Қазіргі уақытта жұмыс жасау принципі, ақпарат беру тәсілі, әрекет ету қашықтығы, сондай-ақ көлемі мен сыртқы безендірілуі бар осындай құрылғылардың көптеген түрлері пайда болуда.

Ең кіші ендірменің салмағы 1,5г және сызықтық өлшемдері – 2-5 мм құрайды. Аса қуатты құрылғылардың көлемі бірнеше сантиметрге дейін болады және ұстап алынатын ақпаратты бірнеше жүзден мың метрге дейін және одан да көп қашықтыққа беруді жүзеге асыраалады. Әдетте ендірмелі құралдар ғимараттар мен интерьер конструкцияларының элементтеріне

жасырын орнатылады, киімнің астына бекітіледі немесе жеке заттардың астына бүркемеленеді.

Мұндай құрылғылар туралы көріністі жүйелеу үшін оларды жіктеудің бес белгісін енгізген жөн:

- ақпарат беру арнасы бойынша;
- ақпаратты қабылдау тәсілі бойынша;
- басқару құрылғысының түрі бойынша;
- сыртқы түрі бойынша;
- пайдаланылатын қуат көзі бойынша.

Жіктеу белгілерінің әрқайсысын бөлек қарастырайық. Ақпаратты беру арнасына байланысты ендірімелердің келесі түрлерін ажыратады:

- радиоендірімелер;
- инфрақызыл ендірімелер;
- ток өткізу желілері бойынша ақпарат беретін ендірімелер;
- магнитофонға жазатын ендірімелер.

Радиоендірімелер ақпаратты беру үшін электромагниттік энергия толқындарының адамның сезім мүшелеріне әсер етпейтін мөлшерін пайдаланатын, сонымен қатарайтарлықтай қашықтықтаратуға қабілетті, табиғи және жасанды кедергілер айналып өте алатын құрылғылар. Осы қасиеттердің арқасында радиоендірімелі құрылғылар арнайы қабылдау аппаратурасының көмегімен кез келген қашықтағы нүктеден керекті объектіге жасырын бақылау жүргізуге мүмкіндік береді.

Техникалық тұрғыдан алғанда, ендірімелер радио толқындардың кез келген диапазонында жұмыс істей алады. Бірақ ең көп қолданылатын жиіліктер-100-ден 1000 МГц-ке дейін.

Радиотехникалық құралдар ретінде радиоендірімелі құрылғылар басқа ендірімелі құралдарға тән емес бірқатар ерекше ерекшеліктерге ие. Осы ерекшеліктерге сәйкес радиоендірімелерді жіктеу үшін мынадай жіктеу белгілері қолданылуы мүмкін: сигналды қалыптастыру принципі, берілетін ақпаратты жабу тәсілі және әрекет ету қашықтығы.

Кейде радиоендірімелерден сигнал қабылдау үшін арнайы өте кішкентай қабылдағыштар қолданылады. Мысалы, УҚТ-диапазонда жұмыс істейтін мұндай қабылдағыштың салмағы 1,5 г және көлемі 17,5×11,5 мм, оны есту жолына толығымен орнатуға мүмкіндік береді. Қабылдағышты табу қиындау үшін оны дене немесе қара түске бояйды. Қабылдау құрылғысының кварц тұрақтануы бар және 138...190 МГц диапазонында кез келген жиілікке тең болуы мүмкін. Мұндай қабылдағыштың сезімталдығы 2 мкВ кем емес, ал үздіксіз жұмыс уақыты – 15-30 сағат.

134-174 МГц және 400-512 МГц диапазонда жұмыс істейтін радиоендірімелердің сәулеленуін қабылдау үшін портативті радиостанциялар пайдаланылуы мүмкін. Олардың жоғары сезімталды түрлері (0,25-0,5 мкВ) және шағын көлемділері бар.

Мұндай қабылдағыштарды қолданудың негізгі артықшылығы кодталған сигналдарды қабылдау мүмкіндігі болып табылады, өйткені қазіргі

заманғы радиостанциялар кіріктірілген скремблерлермен жабдықталады. Портативті радиостанциялардың тар жолақты жиіліктік модуляциясы бар және жиілікті кварцты тұрақтандыруды пайдаланатын радиоендірмелерден ғана сигналдарды қабылдаудың жоғары сапасын қамтамасыз етуі кемшілік болып табылады.

1.2 Ендірмелі құралдарды анықтаудың әдістері мен құралдары

Қауіпсіздік мамандарының арсеналында тыңдайтын құрылғыларды және бақыланатын үй-жайлардан ақпаратты рұқсатсыз берудің басқа да құралдарын анықтауға арналған радиобақылау жүйелері маңызды орын алады.

Қауіпсіздік қызметінің нақты жедел міндеттерін шешу үшін қалта индикаторларынан бастап, тұтас ғимараттарға радиобақылау жүргізе алатын стационарлық жүйелеріне дейінгі әртүрлі құрылғыларды қолданады. Төменде осы мақсаттағы бұйымдардың негізгі топтары көрсетілген, бұл ретте оларды жіктеу критерийлері, олардың құрылу принциптері мен техникалық мүмкіншіліктері болды.

Электромагниттік өріс индикаторлары

Электромагниттік өрістің қарапайым индикаторы антеннадан, кең жолақты күшейткіштен, амплитудалық детектор мен детектордың шығу сигналы шекті деңгейден асып кетсе, іске қосылатын шектік құрылғыдан тұрады. Шекті индикатор сыртқы сәулеленуге жауап бермейтіндей етіп орнатылады. Нәтижесінде тыңдаушы құрылғыөрісі фондық деңгейден 15-20 дБ-ге асып түсетін үй-жайдың нүктелерінде ғана анықталады.

Сезімталдықты арттыру үшін осы аймақтың қуатты сыртқы көздерінің (телевизиялық және радиохабар станциялары) жиілігіне немесе сыртқы электромагниттік өрістердің кеңістіктік компенсациясына теңшелген кескіш сүзгілер қолданылады.

Кейбір құрылғылар сәйкестендірудің қарапайым құралдарымен жарақталады: дыбыстық шығу - демодуляцияланған сигналды тыңдауға, ал радиомикрофон - индикаторды өздігінен қоздыру тудыратын "акустикалық кері байланыс" деп аталатын әдісімен радиомикрофондарды анықтауға мүмкіндік береді.

Кеңістікте сәулелену көздерін анықтау үшін сигнал деңгейін өлшеуіштер пайдалы. Өріс индикаторлары аз мөлшермен және массамен, қарапайымдылығымен, жылдамдылығымен және төмен құнымен ерекшеленеді. Алайда, сезімталдық пен жіктеу қабілеті жеткіліксіз болғандықтан, олар анықтаудың талап етілетін шынайылығын қамтамасыз етпейді. Сондықтан бұл құрылғылар тек үй-жайды алдын ала тексеру немесе анағұрлым жетілдірілген жүйелермен табылған радиомикрофондарды қолмен анықтау үшін ұсынылады.

Индикаторлы-жиілік өлшегіштер

Электрмагниттік сәулелену индикаторларынан орнатылған шектен асып кеткен радиосигнал жиілігін өлшейтін және операторға тыңдайтын құрылғының сигналын сәйкестендіруге көмектесетін санауыш - жиілік өлшегішінің бар болуымен ерекшеленеді.

Сонымен қатар, кейбір индикаторларды компьютерге және сканерлейтін радиоға қосуға болады. Осы конфигурацияда индикаторға нәтижелерін сканермен тексеру арқылы электромагниттік жағдайды алдын ала талдау тапсырылады. Индикатор-жиілік өлшегіштер өріс индикаторларының негізгі жетіспеушілігін сақтап қалатынын атап өткен жөн: яғни олар сәуле шығару көзін тек оған тікелей жақын жерде ғана анықтай алады.

Сызықты емес локаторлар

Өшірілген күйде болуы мүмкін жасырын орналастырылған электрондық құрылғыларды физикалық табу және олардың орналасқан жерін анықтау үшін пайдаланылады. Сызықты емес локатор жоғарғы жиілікті сигнал шығарады және жартылай өткізгіш аспаптарда сызықты емес әсерлерге байланысты пайда болатын оның екінші гармоникасын қабылдайды. Құрылыс конструкцияларындағы металл-тотықтың түйіспесімен жасалатын қайта сәулеленуді болдырмау үшін анағұрлым жетілдірілген бұйымдар тек екінші ғана емес, үшінші гармониканың деңгейін қабылдап, талдайды.

Спектр анализаторлары

Спектр анализаторы – бұл спектрлердің түрі бойынша оператордың сигналдарын анықтау және сәйкестендіру үшін радио барлауда кеңінен қолданылатын өлшеу құралы. Жоғары сезімталдыққа ие, ол антеннаға немесе кабель желілеріне қосылып, экранда спектралды панорамалар немесе жеке радио сигналдар спектрлерін көрсете алады. Спектр талдағыштарының басты артықшылығы-жоғары жылдамдықты сканерлеу және нәтижелерді көрнекі көрсету. Алайда, оларда әдетте, табу операцияларын автоматтандыру құралдары жоқ және айтарлықтай қымбат, әсіресе 100 МГц-тен жоғары диапазондағылары. Қолайлы шешім болып төмен жиілікті спектроанализатор мен сканерді қолдану болып табылады.

Сканерлеуші радиоқабылдағыштар

Сканерлейтін радиоқабылдағыштар -кез келген кәсіби радиобарлау жүйесінің ажырамас элементі. Қазіргі заманғы сканерлер бірнеше ГГц-ке дейінгі диапазонда автоматты түрде қайта құрылуы және модуляцияның әртүрлі түрлері бар сигналдарды табуға қабілетті. Бұл өнімдерді екі топқа бөлуге болады.

Біріншілері өлшеу және әскери аппаратура арқасында пайда болған. Мұндай қабылдағыштар бірегей параметрлерге ие, алайда олардың өлшемдері, массасы және бастысы құны өте жоғары.

Екінші топтың өкілдері негізінен қысқа толқынды, радиоқабылдағыштардың эволюциясы нәтижесінде пайда болды.

Микроэлектрониканың жетістіктері тыңдайтын құрылғылардың сигналдарын анықтауға әбден жарамды арзан модельдерді жасауға мүмкіндік берді. Жоғары сезімталдығы, жиіліктік іріктелуі және талдаудың кең диапазоны бар сканерлер радиомикрофондар сигналдарын үлкен сенімділікпен анықтайды. Бірақ деректерді енгізу, сақтау және бейнелеу бойынша шектеулі мүмкіндіктерге байланысты оларды дербес құрылғылар ретінде пайдалану оператордың жоғары біліктілігін талап етеді.

Сканерлерді басқарудың компьютерлік бағдарламалары

Көптеген заманауи сканерлерді зерттеу сигналдары туралы ақпаратты басқару, бейнелеу және сақтау мүмкіндіктерін кеңейту мақсатында компьютерге қосуға болады. Қазіргі уақытта сканерлерді басқарудың әртүрлі бағдарламаларының едәуір саны белгілі, олардың көбі интернет желісі арқылы жұмыс жасайды. Басқару функцияларымен қатар, сондай-ақ радиоспекторлар туралы деректерді жинақтау және өңдеу, мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз ету тыңдайтын құрылғылардың сигналдарын сәйкестендірудің жеке міндеттерін шеше алады.

Радиомикрофондарды анықтаудың микрокомпьютерлік кешендері

Бұл бұйымдарда сигналдарды іздеу аппаратурасы: антенналар, кабель желілеріне қосуға арналған адаптерлер, мамандандырылған сканерлеуші радиоқабылдағыштар, сондай-ақ деректерді индикациялау және тіркеу құрылғылары біріктіріледі. Басқару және бейнелеу функциялары сигналдарды анықтау мен сәйкестендірудің жеке автоматты рәсімдерін ұйымдастыратын микрокомпьютерге тапсырылады.

Үй-жайлар мен ғимараттарды бақылаудың компьютерлік кешендері

Шетелдік өндірістің қымбат тұратын микрокомпьютерлік кешендеріне балама ретінде ресейлік әзірлеушілер компьютердің стандартты тораптары мен қосымша аппаратурамен және бағдарламалармен жарақтандырылатын қымбат емес сканер негізінде аппараттық-бағдарламалық жүйелерді ұсынады. Мұндай тәсілдің артықшылықтары айқын, яғни қазіргі дербес компьютер арзан тұрады және кез келген күрделілікті анықтаудың "интеллектуалды" рәсімдерін іске асыру үшін мүмкіндіктері бар.

Шолуды аяқтай отырып, қазіргі уақытта электрондық қауіпсіздік жүйелері нарығында аспаптардың кең таңдауы бар деген қорытынды жасауға болады, олардың көмегімен мамандар бақыланатын үй-жайлардан жоғары дәлдікпен ақпаратты рұқсатсыз беру құралдарын анықтай алады. Бұл құралдарды таңдау мамандарды даярлау дәрежесіне және басшылықтың өз ұйымының қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларға бөлетін ақшалай қаражатына байланысты болады.

2 Өріс индикаторлары

Құрылғының мұндай атауы қабылданатын радиосигналдарды анықтауға негізделген жұмыс принципінен алынған. Детектрлеу (лат. detectio-табу) - электр тербелістерін түрлендіру, оның нәтижесінде төмен жиілікті тербелістер немесе тұрақты токты алу. Электромагниттік тербелістерді детектрлеу кернеу немесе ток алу, бұл параметрлердің өзгерістеріндегі ақпаратты алу мақсатында жүргізіледі.

Өріс индикаторлары өзінің қарапайымдылығына қарамастан, ендірмелі құрылғылар ақпаратты беру үшін пайдаланатын радиосигналдарды қоса алғанда барлық дерлік сигнал түрлерін, яғни жоғарғы кең жолақты, шу типтес және серпін тәрізді жиіліктегі сигналдарды да анықтауға мүмкіндік береді. Алайда, өрістің индикаторлары тек жұмыс жасап тұрған ендірмелі құрылғыларын анықтауға мүмкіндік береді, ал бұл олардың негізгі кемшілігі болып табылады.

Әдетте, өріс индикаторлары төмен жиілікті күшейткіштермен және динамиктермен немесе демодулирленген сигналдарды тыңдауға мүмкіндік беретін құлаққаппен жабдықталады.

Индикаторда динамика өрісінің болуы "акустикалық байлау" әдісі деп аталатын радиоендірмелерді іздестірудің акустикалық әдісін іске асыруға мүмкіндік береді.

Бұл әдіс тек амплитудалық (АМ) және жиілік (FM) модуляцияларын қолданатын радиоендірмелерді анықтауға ғана мүмкіндік береді. Жиіліктік модуляциясы бар радиоендірмелерді анықтау сигналдың "паразиттік" амплитудалық модуляциясы есебінен мүмкін болады.

"Акустикалық байлау" әдісінің мәні келесі принципке негізделген. Детектрленген және күшейтілген сигналды динамикке берген кезде динамик пен радиоендірме микрофоны арасында оң кері акустикалық байланыс пайда болады. Өріс индикаторы жақын қашықтыққа жақындатқанда, микрофон дыбыстық колонкаларға жақын жеткенде, қалыпты дыбыс күшейткіш жүйелеріндегі өздігінен қозу режиміне ұқсас индикатордың төмен жиілікті күшейткіштің өздігінен қозу режимі пайда болады. Бұл ретте индикаторға жақын жерде акустикалық радиоендірме өрісінің бар екендігі туралы операторға хабарлайтын ысқырыққа ұқсас сипатты акустикалық сигнал пайда болады. Дауыс зорайтқышта сигналдың дыбыс деңгейі жоғары болған сайын, соғұрлым ендірмеден үлкен қашықтықта күшейткіштің өзін-өзі қоздыру режимі байқалады. Дыбыс деңгейін азайта отырып, бұл қашықтық азаяды. Жиіліктік модуляциясы бар радиоендірмелер үшін "акустикалық байлау" қашықтығы соғұрлым көп болса, "паразиттік" амплитудалық модуляциясының тереңдігі көп болады. "Паразиттік" амплитудалық модуляция деңгейі төмен кейбір радиоендірмелер үшін "акустикалық байлаудың" әсері болмауы мүмкін.

2.1 Өріс индикаторларының функционалдық мүмкіншіліктері және техникалық сипаттамалары

Ендірмелі құрылғыларды іздеу бойынша өріс индикаторларының мүмкіндіктерін анықтайтын негізгі параметрлер мен сипаттамаларға келесілерді жатқызуға болады:

- жиілік диапазоны;
- сезімталдық;
- кіріс сигналының деңгейін өлшеудің динамикалық диапазоны;
- сигналдың салыстырмалы нөлдік деңгейін (сезімталдықты) реттеу диапазоны;
- жиілік өлшегіштің сезімталдығы;
- идентификацияланатын радиосигналдардың түрлері;
- сигнал деңгейін индикациялау тәсілі.

Жиіліктік диапазон өрістің индикаторының негізгі сипаттамаларының бірі болып табылады.

Жұмыс диапазонының төменгі жиілігі жоғары жиілік фильтрінің шекаралық жиілігімен анықталады және 10 – 50 МГц-тен 100 МГц-ке дейінгі шектерде болады.

Жұмыс диапазонының жоғарғы жиілігі көбінесе антенна мен антенналық ажыратқыштың сипаттамаларына, кіріс күшейткішінің транзисторларының және детекторлық диодтың шекаралық жиіліктеріне байланысты болады және жиілігі 2,5 – 3 ГГц-тен 6-8,0 ГГц-ті дейін құрайды. Өрістің кейбір индикаторлары 10 ГГц диапазонында сигналдарды қабылдай алады.

Жиілік диапазонының жоғарғы шегін көтеру үшін кейбір индикаторларда антенна сигналы диод детекторына тікелей беріледі. Мысалы, өріс индикаторларында антенналарға қойылған жоғары жиілікті сигналдар екі рет қосылған Шотты диодтарының қосылу нүктесі болып табылатын құрылғының кіруіне түседі, бұл ретте бірінші диодтың аноды операциялық күшейткіштің инверторлы кірісімен жалғанады, ал екінші катод жерлендіруші шинаға жалғанады. Диодтар бойынша өтетін ток операциялық күшейткіштің шығысындағы кернеуді анықтайды, ал схеманы беру коэффициенті (күшейту коэффициенті) теріс кері байланыс тізбегінің кедергісімен реттеледі. Мұндай өріс индикаторының жоғарғы жиілігі диод сипаттамаларына байланысты және 10 ГГц-тен астам жиілікті құрайды.

Индикатордың жұмыс диапазонының жоғарғы жиілігіне антенна коннекторының сыйымдылығы елеулі әсер етеді. Жоғары жиілікті ажыратқыштардың жиілік диапазоны:

- BNC сериялы қосқышы – 4 ГГц дейін;
- SMB сериялы қосқышы – 4 ГГц дейін;
- MCX сериялы қосқышы – 6 ГГц дейін;
- TNC сериялы қосқышы-11 ГГц дейін;
- SMA сериялы қосқышы – 18 ГГц дейін;

– N – дан 18 ГГц-ге дейінгі сериялық қосқыш.

Жұмыс ауқымы 3 ГГц-тен жоғары болғанда, өріс индикаторлары әртүрлі жиілік сипаттамалары бар бірнеше антеннамен жабдықталуы мүмкін.

Өріс индикаторының сезімталдығы сигналдарды табу бойынша шекті мүмкіндіктерді анықтайды, яғни ендірмелі құрылғыны табудың максималды қашықтығын анықтайды.

Бұл сипаттама "фондық" сәулеленудің салыстырмалы төмен деңгейі бар жерлерде ендірмелі құрылғыларды іздегенде маңызды. Мысалы, 1-1,5 мВ өріс индикаторының сезімталдығы және антеннасының "фондық" сәулелену деңгейі 0,5 мВ–дан кем болғанда дециметрлік жиілік диапазонында пайдаланған кезде, сәулелену қуаты 5 – 7 мВт болатын радиоендірмені табудың ең жоғары қашықтығы 5-8 м құрауы мүмкін.

Іздеудің нақты шарттары үшін бұл сипаттама анықтаушы болып табылмайды, өйткені "фондық" сәулелену деңгейі әдетте өріс индикаторының сезімталдығынан әрдайым асып түседі. Сигналды табу үшін оның деңгейі "табиғи" фонды 5–10 дБ–ге арттыру қажет екенін ескере отырып, нақты жағдайлар үшін 5–7 мВт сәулелену қуаты бар радиоендірмені табу қашықтығы әдетте 1–2 м аспайды.

Қазіргі өріс индикаторларының интегралдық сезімталдығы 0,6-дан 5 мВ-ты құрайды. Өріс индикаторының спектрлік сезімталдығы көп жағдайда кіріс каскадының сипаттамасына байланысты.

Сигнал жиілігін өлшеу режиміндегі өріс индикаторларының сезімталдығы сигнал деңгейін өлшеу режимінен әлдеқайда нашар және 5-тен 25 мВ-қа дейінгі шаманы құрайды. Сигнал жиілігін өлшеу қатесі 1 кГц-тен 10 кГц-ке дейін жетеді.

Өрістің индикаторының кіріс сигналының деңгейін өлшеудің динамикалық диапазоны аспаптың индикаторында көрсетілуі мүмкін кіріс сигналының ең жоғарғы деңгейін анықтайды және 40 – 70 дБ құрайды. Мысалы, 1 мВ және 60 дБ динамикалық диапазонында индикатордың сезімталдығы, индикаторда өлшенген және көрсетілген сигналдың ең жоғары деңгейі 1 В-ты құрайды.

Өрістің көптеген индикаторларында сезімталдықты қолмен немесе автоматты реттеу мүмкіндігі бар. Бұл ретте "нөлдік" салыстырмалы деңгей "фондық" сәулеленудің жалпы деңгейіне байланысты белгіленеді. Сондықтан өрістің кейбір индикаторларында сигнал деңгейі индикатордың динамикалық диапазоны кіріс сигналын өлшеудің динамикалық диапазонына қарағанда біршама төмен.

Сигналдың нөлдік салыстырмалы деңгейін оператор индикатордың сезімталдық реттеуішінің көмегімен немесе аспапты калибрлеу кезінде автоматты түрде белгілейді.

Кіріс сигналының салыстырмалы деңгейі әдетте сұйық кристалды немесе жарықдиодты индикаторларда көрсетіледі.

Жарықдиодты индикаторлар әдетте 8-12 жарықдиодты тізбек түрінде орнатылады, олардың әрбір келесі бөлігі кіріс сигналының деңгейін белгілі

бір шамаға көтеру кезінде, әдетте, логарифмдік шкалаға сәйкес жанады. Жарық диодты жарықтандырудың жарықтығы тұрақты немесе кіріс сигналының деңгейін арттырғанда ұлғайтылады. Светодиодтар бір немесе түрлі түсті болуы мүмкін. Әр түрлі түсті жарықдиодты пайдалану кезінде соңғы 2–4 диод әдетте қызыл түсті етіп таңдалады.

Сұйық кристалды индикаторда сигналдың салыстырмалы деңгейі цифрлық түрде немесе 10–32 сегментті тізбект түрінде бейнеленеді, Бұл ретте кезекті сегмент сигналдың деңгейі кейбір шамаға (көбінесе–3дБ) артқан кезде жанады.

Сигнал деңгейі сандық түрде көрсетілуі мүмкін. Ең жиі сигнал деңгейі дБ (1 мВт қатысты) түрінде көрсетіледі.

Сұйық кристалды индикаторда сигнал деңгейінен басқа, әдетте, сигналдың жиілігі (кГц немесе МГц), анықталған сандық сигналдың түрі (GSM, DECT, Wi-Fi және т.б.) және өріс индикаторының жұмыс режимі бейнеленеді.

Қазіргі уақытта нарықта үй-жайларға арнайы тексеру жүргізу кезінде ендірмелі құрылғыларды анықтауға арналған өріс индикаторларының көптеген түрлері ұсынылған.

Өріс индикаторларының қарапайым түрінде басқару органдары аз болып келеді. Әдетте, бұл-индикатордың сезімталдық реттеуіші (сигналдың нөлдік деңгейін орнату) және детектрленген сигналдың дыбыс деңгейін реттеуіш.

Көптеген радиожиилікті өлшегіштер демодуляцияланған сигналдарды тыңдауға мүмкіндік бермейді, бұл оларды радиоендірмелерді іздеу үшін пайдалануын қиындатады.

Өріс индикаторларын пайдалана отырып, ендірмелі құрылғыларды іздеу келесі ретпен жүргізіледі.

Радиоендірмелерді іздемес бұрын өріс индикаторының іске қосылу шегін (сезімталдығын) белгілеу қажет. Осы мақсатпен оператор үй-жайда ендірмелі құрылғылардың болуы мүмкін жерлерінен бірнеше метр қашықтықта (әдетте, бақыланатын үй-жайдың ортасында), жарық индикаторлары іске қосылу шектерінде немесе дыбыстық импульстердің жүру жиілігі барынша аз болатын жағдайға сезімталдық реттегішін орнатуы тиіс. Ол үшін алдымен сезімталдық реттегішін айналдыра отырып, индикаторлардың іске қосылуына дейін жетеді, содан кейін оны кері жаққа баяу айналдыра отырып, оларды өшіреді.

Іздеуді бастамас бұрын VOX жүйесімен жабдықталған акустикалық радиоендірмелердің жұмысын белсендіру үшін үй-жайда теледидар, радиоқабылдағыш немесе кез келген басқа акустикалық сигнал көзі қосылады.

Жасырын іздеу режимінде дыбыс дабылы мен өріс индикаторының "акустикалық байлау" құрылғысын өшіру ұсынылады. Детектрленген сигналдарды тыңдау бас телефондар арқылы жүзеге асырылуы керек.

Радиоендірмелерді іздеу үй-жайды аралау жолымен, қабырғалардың бойымен қозғалып, үй-жайдағы жиһаз бен интерьер заттарын айналып өтумен жүзеге асады. Өріс индикаторларының антеннасын қолдың баяу бұрылуы негізінде және сигналдың ең жоғары деңгейіне қол жеткізе отырып, әртүрлі жазықтықтарда бағдарлау қажет. Егер өріс индикаторы қабылдаудың бірнеше жиілік арналары немесе алмалы-салмалы антенналары болса, онда бөлмені айналып өтуді қабылдау арнасын ауыстырып немесе тиісті антеннаны орнатып, бірнеше рет жүргізген жөн.

Сәуле шығару көзі қабылданатын сигналдың ең жоғары деңгейі бойынша анықталады. Анықталған сигнал көзі ендірмелі құрылғыболуы міндетті емес. Сыртқы сәулелену көздерінен (қуатты радиохабартартушы, теледидар станциялары, мобильді радиобайланыс құралдары және басқа да радиоэлектрондық құралдар), сондай-ақ сәулеленудің ішкі көздерінен (ПЭВМ, ұйымдастыру техникасы және басқа да электрондық жабдықтар мен техникалық құралдар) әртүрлі металл заттармен (бумен жылыту құбырлары, қабырға арматурасы, электрмен қоректендіру және жерге қосу сымдары және т.б.), техникалық құралдар мен жүйелер арқылы электромагниттік толқындардың көп мөлшерде зақымдануы нәтижесінде, электромагниттік өрісті бөлмедегі кеңістікте тарату көптеген минимумдар және максимумдардың күрделі түріне ие.

Үй-жайдың әр түрлі жерлерінде қабылданатын сигналдардың деңгейі айтарлықтай өзгеше болуы мүмкін, бірақ бұл ретте жиілік өлшегіштің көрсеткіштері секіртпемен өзгереді, ал құлаққаптарда теледидар сигналдарының, радиохабар станцияларының сигналдарының және басқа да радиоэлектрондық құралдардың сипатты ретсіз қоспасы тыңдалады. Максимум сәуле шығарушы сигнал көздері терезелер мен құбырларды бумен жылыту көздеріне жақынорналасқан үй-жайларда жиі байқалады.

Өріс индикаторы ендірмелі құрылғының таратқышының антеннасына 30 см-ден кем қашықтыққа жақындағанда, қабылданатын сигналдың деңгейі күрт өседі (өріс индикаторын антенналарға тікелей жақын жерде 10-20 см-ге ауыстыру сигнал деңгейінің 30-40 дБ-ға және одан да көп өзгеруіне әкелуі мүмкін). Бұл ретте жиілік өлшегіштің көрсеткіштері секіруді тоқтатады және сигнал жиілігін "басып алу" жүреді (егер сигнал импульстік болмаса). Жиілікті білу операторға қабылданатын радиосигналды оның ықтимал көздері бойынша (радио немесе телевизиялық хабар тарату, қызметтік байланыс, ұялы радиотелефон байланысы және т.б.) дәл жіктеуге мүмкіндік береді.

Сигналқабылдау кезінде ендірмелі құрылғының сипаты өзгереді, яғни сигналдарды қабылдау кезінде үздіксіз сигналдар амплитуда немесе жиілік модуляциясының деңгейі айтарлықтай төмендейді немесе шуылдар толығымен жоғалады.

Ендірмелі құрылғыға механикалық әсер еткен кезде (мысалы, дыбыстан кейін) құлаққаптарда ысқырыққа тән дыбыс естіледі; модуляцияның сандық түрлері бар үздіксіз сигналдарды қабылдаған кезде

құлаққаптарда "ақ" шудың сипатты кедергілер сигналы тыңдалады, бұл ретте өріс индикаторын ендірмелі құрылғының таратқышының антеннасынан 10-20 см шегінде ауыстырған кезде шудың сипаты сигнал деңгейінің елеулі өзгеруіне қарамастан өзгермейді.

Құлаққаптарда тыңдалатын шуылдың сипаты өзгермейді; импульстік сигналдарды (мысалы, GSM стандартының сигналдарын) қабылдағанда құлаққаптарда сандық ақпарат беру дыбысы тыңдалады, ал ЖКИ экранында ұялы байланыстың сәйкестендірілген сигналының немесе сымсыз қолжетімділіктің түрі көрсетіледі.

Одан әрі оператор "акустикалық байлау" режимін (сыртқы динамикті қосу және оның ең жоғарғы дыбыс деңгейін орнату) қосып, өріс индикаторын динамикпен тексерілетін объектіге қарай бағыттай алады. Егер бетбелгі құрылғысы ақпаратты беру үшін амплитудалық немесе жиіліктік модуляциясы бар аналогтық сигналдарды пайдаланса, "акустикалық байлау" әсері (сипатты ысқырық) пайда болады. Динамикадағы акустикалық сигналдың дыбыс қаттылығының деңгейін азайта отырып, оператор "акустикалық байлау" әсері пайда болатын аймақты тарылтып, сол арқылы салу құрылғысының микрофонының орналасқан жерін оқшаулай алады. Сандық модуляция түрлері бар сигналдарды қабылдау кезінде "акустикалық байлау" әсері болмайды.

Ендірмелі құрылғыны тікелей анықтау сигналдың сәулелену деңгейі барынша жоғары немесе "акустикалық байлау" әсері туындаған жерді (затты) көзбен шолып қарау арқылы жүзеге асырылады.

Өріс индикаторларын пайдалана отырып, радиоендірмелерді іздеу "фондық"

сәулелену деңгейі төмен жерлерде, яғни ірі қалалар мен қуатты радиоэлектрондық құралдар (теледидар және радиохабарларын тарату станциялары, таратушы орталықтар және т. б.) көп шоғырланатын объектілерден алшақ қолданған неғұрлым тиімді. Бұл жағдайда таратқыштың қуаты аз 5-10 мВ болатын радиоендірменің табылу қашықтығы бірнеше метр болуы мүмкін. Бұл жағдайда аз қуатты таратқыштардың қашықтығы 10-30 см – ден аспайды, бұл жетуі қиын жерлерді, мысалы, төбені (әсіресе, егер ол жоғары болса), лустраны, ауа өткізгіштерді және т. б. Зерттеу қолайсыздықтуғызады.

Сигналдарды іздеу режимінен басқа, өріс индикаторлары "күзет" (шекті) режимінде жұмыс істей алады, ол үй-жайдағы электромагниттік жағдайды автоматты режимде бақылауға және қабылданған сигнал деңгейі белгіленген шектен асқан кезде дабыл сигналын (дыбыстық, діріл немесе жарықтық) беруге арналған. Бастапқы деңгейін оператор немесе автоматты түрде (сыртқы шу деңгейіне негізделіп) белгіленеді.

Бұл режимде белгіленген бастапқы сигналын арттыруға байланысты барлық өзгерістер уақытша жадыда тіркеледі, атап айтқанда: өзгерістің реттік нөмірі, өзгерістің ұзақтығы (сағат/минут); өзгерістің басталу уақыты мен минуты; өзгерістің күні мен айы; радиосигнал жиілігі (егер жиілік өлшеуішпен "сигналды басып алу" орын алса); сигнал түрі (DECT, GSM,

BLUETOOTH, W-LAN және т.б. типті сигналдар анықталған жағдайда); анықталған сигнал деңгейі. Өзгерістер хаттамасын қараған кезде оператор оқиғаларды келесі белгілер бойынша сұрыптауды жүргізе алады: өзгерістің уақыты; өзгерістің ұзақтығы; сигнал деңгейі; жиілік мәні.

Кейбір өріс индикаторлары компьютерге тікелей немесе Ethernet арқылы қосылу мүмкіндігі бар. Арнайы бағдарламалық жасақтаманы пайдалану өлшеу нәтижелерін өңдеуді жүзеге асыруға, оларды графикалық түрде көрсетуге және оқиғалардың деректер базасын жасауға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, қазіргі заманғы ендірмелі құрылғылардың көпшілігі қаскүнемге үй-жайға арнайы тексеру жүргізу белгілері анықталған кезде таратқышты ажыратуға мүмкіндік беретін қашықтықтан басқару жүйесімен жабдықталғанын атап өткен жөн. Ал ендірмелі құрылғыларды өріс индикаторлары арқылы өшірулі күйде табу мүмкін емес. Сондықтан өріс индикаторлары, әдетте, бар болуы мүмкін енгізілген ендірмелі құрылғыларды анықтау мақсатында үй-жайларға мерзімдік кешенді арнайы тексеру жүргізу кезінде емес, тек қана үй-жайларға тікелей құпия келіссөздер жүргізу алдында тексеру жүргізу кезінде пайдаланылады.

2.2 Құрастырылатын өріс индикаторының сұлбасы

Құрастырылатын құрылғының сұлбасы ретінде 18-суретте бейнеленген сұлбаны таңдаған болатынмын. Сұлба өзі қарапайымдылығымен және жасауға оңайлығымен ерекшеленеді.

Сұлбаның негізгі жұмыс істеу принципі онда орналасқан транзисторларға тікелей байланысты.

Басты элемент ретінде 19-суретте көрсетілген 2N2222A транзистрлері қолданылған болатын. Оның техникалық сипаттамалары төменде көрсетілген:

- Құрылымы - p-p-n;
- Коллектор-эмиттер кернеуі 40 В көп емес;
- Коллектор-база кернеуі 75 В көп емес;
- Эмиттер-база кернеуі 6 В көп емес;
- Коллектордағы тоқ 0.8 А көп емес;
- Коллектор игере алатын қуат 0.5 Вт көп емес;
- Транзистордың тоқ бойынша күшею коэффициенті (hfe): 100 ден 300 дейін;
- Шектік жиілігі: 300 МГц;
- Корпусы: ТО-18;

2N2222A комплементарлы жұп болып 2N2907А p-n-p құрылымды транзисторы есептеледі.

2N2222А транзисторын 2N2221А, NTE123А транзисторларымен алмастыруға болады.

Құрастырылушы құрылғының басты элементі рөлін қос транзистор атқаратын болғандықтан, құрылғының жұмыс жасау жиілігі транзисторлар жиілігіне тікелей тәуелді. Яғни шектік жиілігі 300 МГц.

Құрылғының индикаторы ретінде 3,3 В кернеуде жұмыс жасайтын қарапайым светодиода таңдап алынған болатын. Яғни электромагниттік өріс анықталғанда, электромагниттік өріс көзіне жақындаған сайын оның жарқырауы күшейе түседі.

Антенна қызметін ұзындығы 9 см шамасындағы қарапайым мыс сым атқарады.

Құрылғы дайын болған кезде оның жұмыс істеу қабілетін тексеру мақсатында бірнеше талдау жұмыстары жүргізілген болатын. 24-25 суреттерден талдаулар нәтижесінде, құралды дұрыс жасап тұрғандығына көз жеткізе аламыз.

Талдаулар мен құрастыру кезіндегі үрдістің жүруіне баға бере кере құралға келесі ерекшеліктерді тағайындаймын.

Артықшылықтары:

Қарапайымдылығы, яғни құралдың құрастырылуы да, жұмыс істеу принципі де өте қарапайым. Себебі бар болғаны қос транзистордың көмегімен жұмыс жасайды.

Қолжетімділігі, құралға қолданылатын элементтердің бағасының арзандығы әрі табылуға оңайлығы.

Құрастыруға жеңіл, сұлба қарапайым, сондықтан құрастыруда ешқандай қиындық туындамады.

Көлемі кіші, көлемінің кішілігі әрі салмағының жеңілдігі құрал үшін үлкен артықшылық болып келеді. Құрылғы салмағы бар болғаны 150 г.

Кемшіліктері:

транзистордың жиілігіне тәуелділігі;

тек белгілі бір жиіліктегі құралдарды анықтай алуы;

тек жұмыс жасап тұрған радиоендірмелілерді анықтау қабілеті;

шарби алатын аумағы бар болғаны 0,4-1м;

іздеу жұмыстарының ұзақтығының бөлме көлеміне тәуелділігі.

ҚОРЫТЫНДЫ

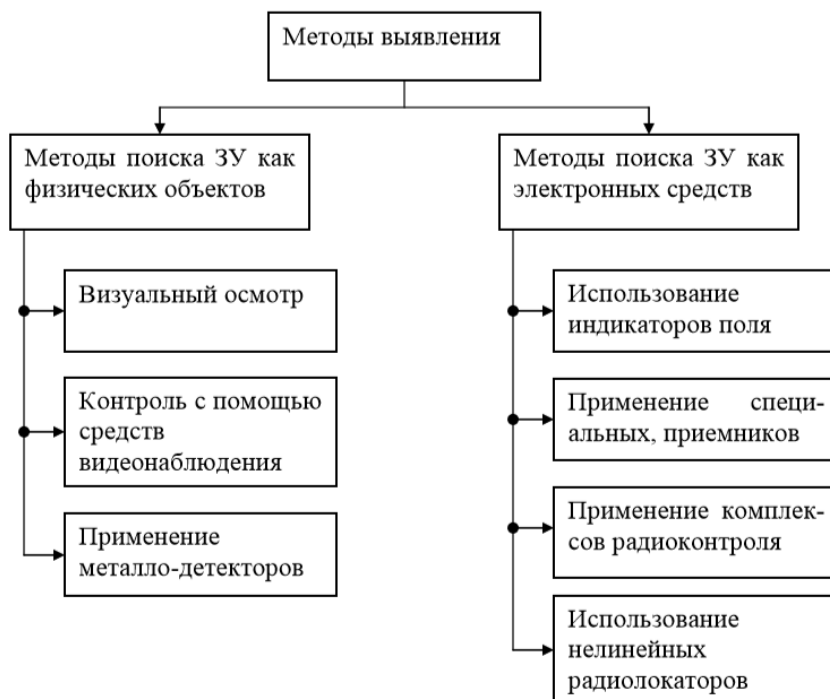
Жұмысты қорытындылай келе жоба басында алға қойылған мақсаттарға қол жетті дей келе, келесі тұжырымдамаларды ұсынамын:

- Радиоендірмелердің ерекшеліктеріне талдау жүргізілді;
- Ақпараттың заңсыз таралуын алдын алу мақсатында қолданылатын құрал ретінде таңдалынған өріс индикаторы жасап шығарылды;
- Талдаулар жүргізу арқылы құралдың әлсіз және мығым тұстары анықталды.

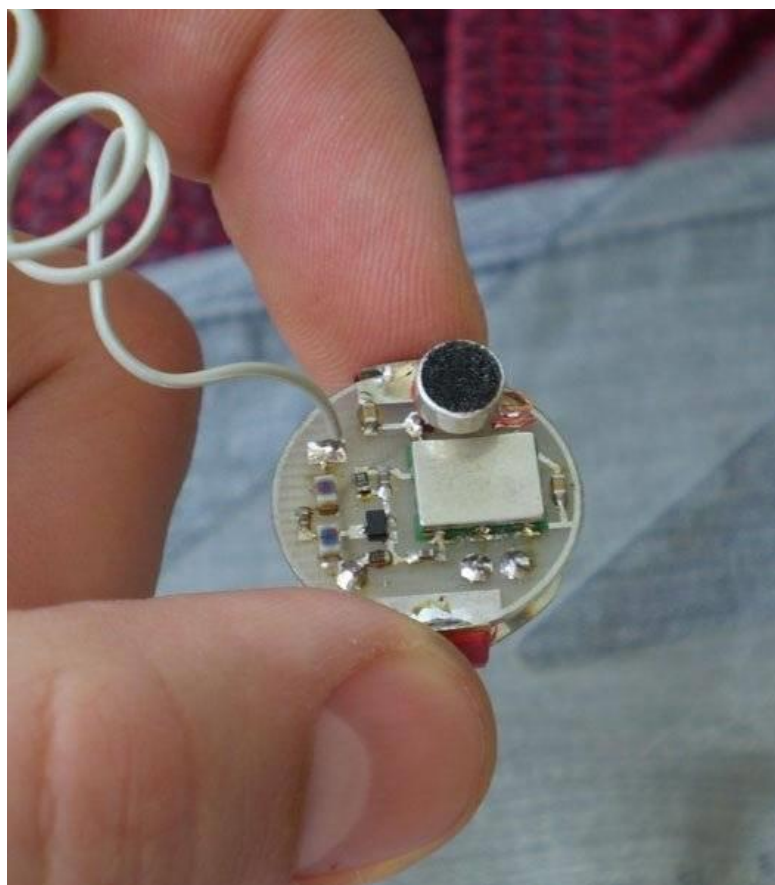
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 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. – 416 с.
- 2 Ақпаратты қорғаудың техникалық құралдарына арналған интернет парақшасы - <http://kiev-security.org.ua/box/8/101.shtml>
- 3 В19 Защита информации
Учебное пособие/ канд. физ.-мат. наук И.В. Васильев, доктор физ.-мат. наук, профессор И.Д. Козин, канд. физ.-мат. наук, доцент И.Н. Федулина; АУЭС. Алматы, 2010, - 76 с.
- 4 А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков, С.В. Скрыль, И.В.Голубятников. Технические средства и методы защиты информации: Учеб. пособие. -М.: Машиностроение, 2009. -47 с.
- 5Г.А. Бузов, С.В. Калинин, А.В. Кондратьев. Защита от утечки информации по техническим каналом: Учебное пособие. — М.: Горячая линия-Телеком, 2005. — 225 с.
- 6 14. 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. – 296 с.
- 7 Клянчин А. И. Каталог закладок АНБ (Spigel). Часть 1. Инфраструктура // Вопросы кибербезопасности. 2014. № 2 (3). С. 60-65.

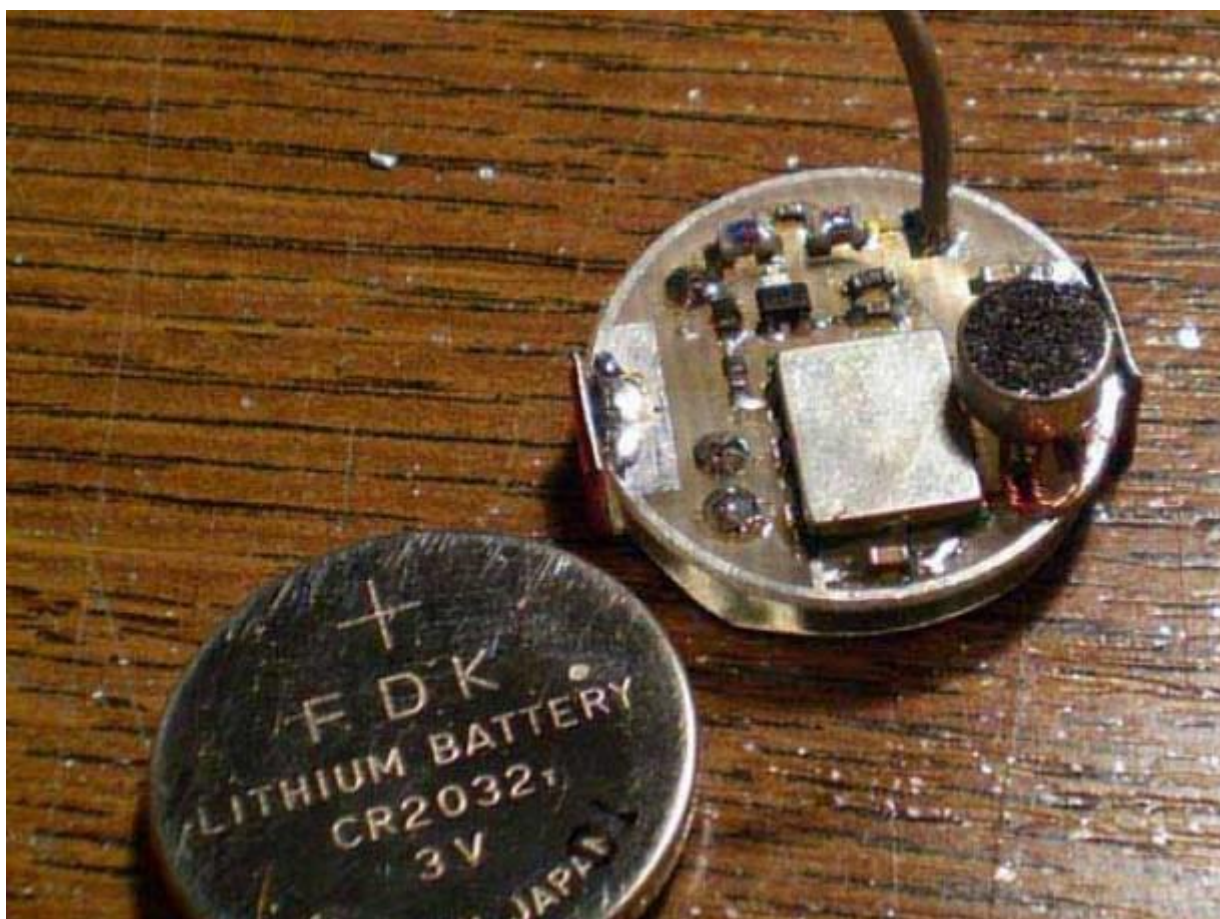
Қосымша А



1-сурет. Ендірмелі құралдарды анықтау әдістері



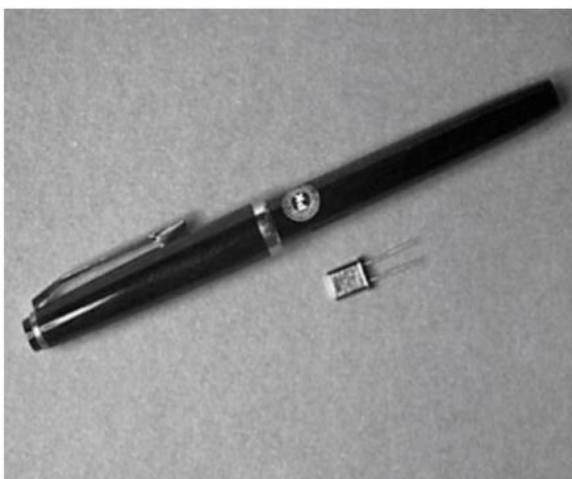
2-сурет. Радиоендірмелі құралдың сыртқы көрінісі



3-сурет. Радиоендірмелі құралдың сыртқы көрінісі



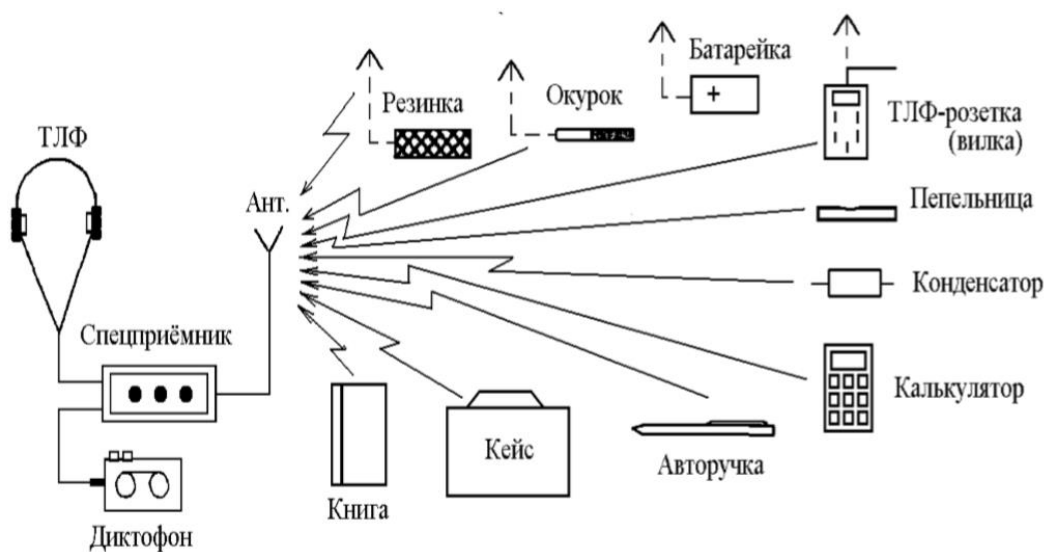
4-сурет. Белбеу 5-сурет. Оттұтатқыш



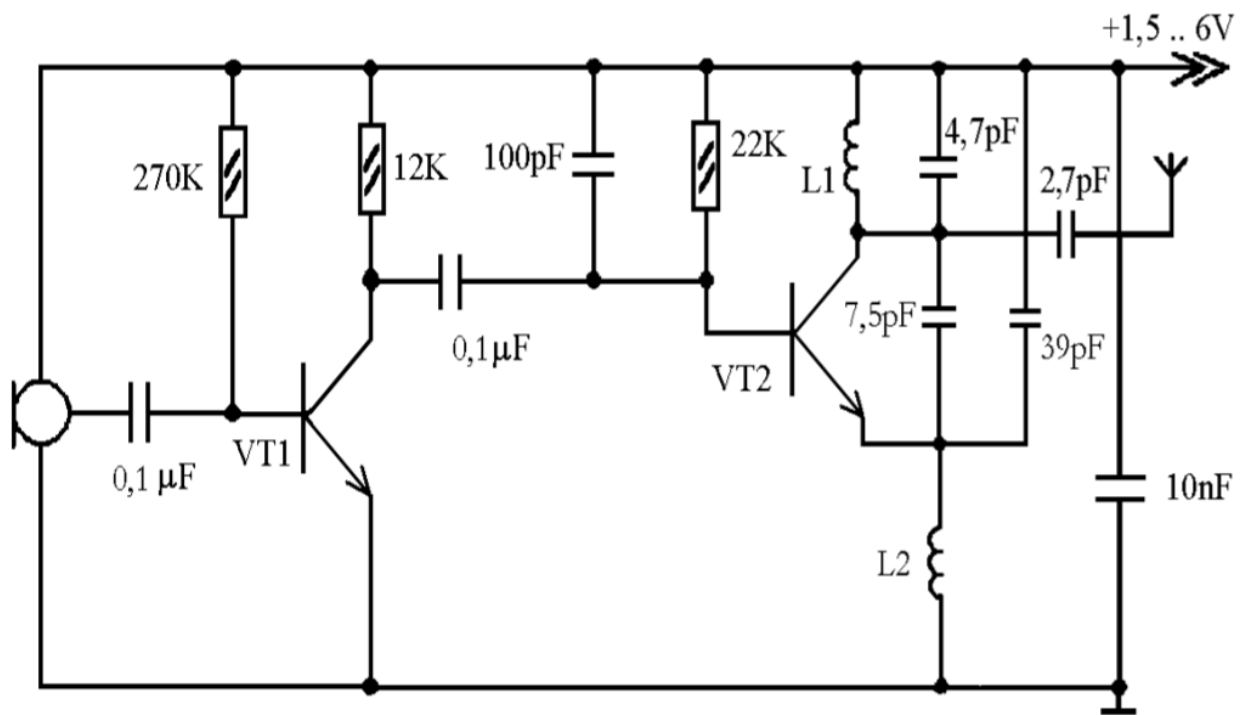
6-сурет. Қалам 7-сурет. Күлбүркеуіш



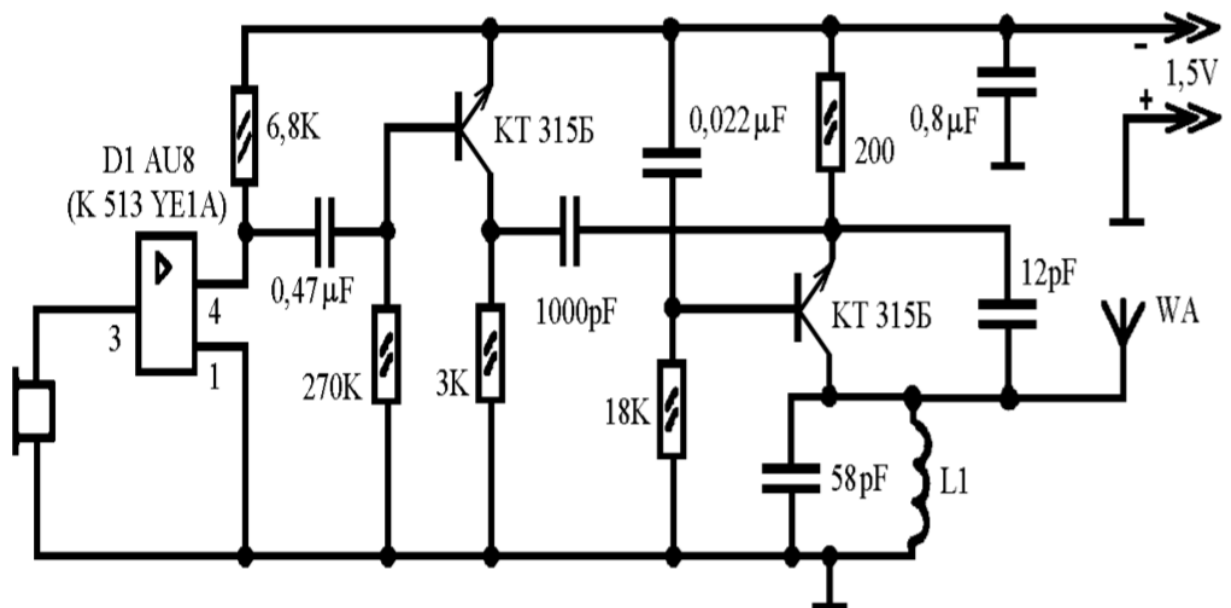
8-сурет. Электрлі лампалар 9-сурет. Обруч



10-сурет. Жасырынған ендірмелі құралдардан ақпарат алу процесі

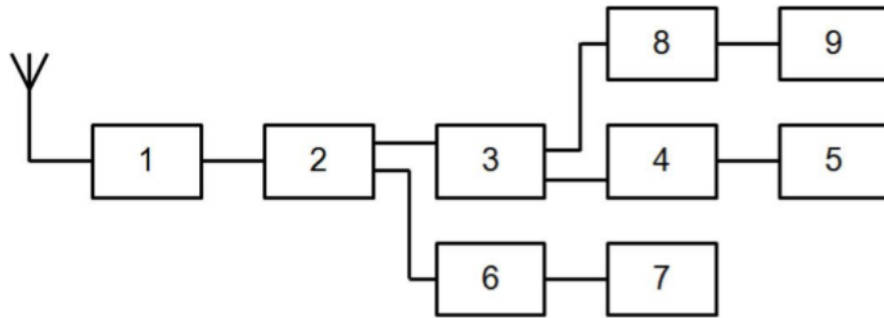


11-сурет. Қарапайым радиомикрофонның принциналды сұлбасы



12-сурет. Радиомикрофон сұлбасы

Қосымша Ә



13-сурет. Жиілік өлшегіш блогы бар өріс индикаторының жеңілдетілген құрылымдық сұлбасы: 1 – жоғарғы жиілік фильтрі, 2 – кеңжолақты күшейтуіш, 3 – диодты детектор, 4 – тұрақты ток күшейткіші, 5 – сигнал дәрежесінің индикаторы; 6 – сигнал жиілігін өлшеуіг блок; 7 – сигнал жиілігін бейнелеуші индикатор; 8 – төменгі жиілікті күшйткіш; 9 – электродинамикалық динамик

Кесте 1. Өріс индикаторларының сипаттамалары

Наименование характеристик	Индекс (тип)		
	R506	ST 006	ST-222
Фирма-производитель (страна)	«Optoelectronics» (США)	«Смеш-Техникс» (Россия)	«Сюртель» (Россия)
Диапазон частот, МГц	50 – 6000	30 – 2500	25 – 3000
Чувствительность при измерении уровня сигнала	0,1 мВ	0,35 мВ (30 – 800 МГц) 0,71 мВ (0,8 – 1,7 ГГц) 1,8 мВ (1,7 – 2,4 ГГц)	100 мВ/м
Динамический диапазон индикатора уровня сигнала, дБ	-	48	48
Индикация	ЖКИ: 10-сегментный LED индикатор уровня сигнала	ЖКИ: уровень сигнала (на 16-ти сегментной линейке)	Светодиодная (9 светодиодов) шкала уровня сигнала. Индикация сигналов GSM, DECT
Идентификация вида сигнала	Нет	GSM, DECT	GSM, DECT
Демодулятор	AM	AM	AM
Режим акустической завязки	Есть	Есть	Есть
Идентификация вида сигнала	-	GSM, DECT	
Вид антенны	Штыревая телескопическая	Штыревая телескопическая	Встроенная
Питание, В	Аккумуляторная батарея (NiMH) 7.2 В	Аккумуляторная батарея 3,6 В	Аккумуляторная батарея
Размеры, мм	139,7 × 70 × 19	85 × 53 × 19,5	77 × 47 × 5,5
Вес, г	340	150	-
Примечание	3 выбираемых режима оповещения: зуммер, вибратор, акустическая. Время работы от аккумулятора - 3 дня. Время полной зарядки - 8 ч. Дальность обнаружения излучения передатчика 10 мВт – 9 м.		



14-сурет. Өріс индикаторлары: ST-006 (а), R506 (б) и ST-222 (в)



15-сурет. Өріс индикаторы: «Кордон-2» (а) и Delta V (б)



16-сурет. Өріс индикаторлары: ST-110 (а) и ST-167 (б)

Кесте 2. Өріс индикаторларының сипаттамалары

Наименование характеристик	Индекс (тип)	
	ST-110	ST-167
Фирма-производитель (страна)	«Сигнал-Т» (Россия)	«Сигнал-Т» (Россия)
Диапазон частот, МГц	50 – 2500	25 – 6000
Чувствительность при измерении уровня сигнала, дБм	– 75 (50 МГц) – 70 (1500 МГц) – 50 (2500 МГц)	– 80 (1000 МГц) – 55 (5000 МГц)
Чувствительность при измерении частоты сигнала, дБм	– 35 (50 МГц) – 50 (500 МГц) – 20 (2500 МГц)	15 мВ
Динамический диапазон индикатора уровня сигнала, дБ	55 (50-2000 МГц) 40 (2000-2500 МГц)	65
Ошибка измерения частоты, %	± 0,005	-
Индикация	OLED дисплей с разрешением 160×128: частота сигнала, уровень сигнала на 32 сегментной шкале.	OLED дисплей с разрешением 160×128: частота сигнала, уровень сигнала на 32 сегментной шкале.

Наименование характеристик	Индекс (тип)	
	ST-110	ST-167
	Индикация непрерывного и импульсного видов сигналов, отображение видов идентифицированных сигналов	Индикация непрерывного и импульсного видов сигналов, отображение видов идентифицированных сигналов. Индикация уровня базовых станций GSM, 3G и 4G.
Демодулятор	АМ	АМ, ЧМ
Режим акустической завязки	Есть	Есть
Идентификация вида сигнала	GSM, DECT, BLUETOOTH и WLAN	CDMA 450, GSM, 3G, 4G, DECT, WLAN (2.4 и 5 ГГц) и BLUETOOTH
Вид антенны	Штыревая	Штыревая
Сторожевой режим	Сохранение информации об обнаруженных сигналах осуществляется в энергонезависимой памяти изделия (9 банков по 999 событий). Работа по расписанию.	Сохранение информации об обнаруженных осуществляется в энергонезависимой памяти изделия (9 банков по 999 событий). Работа по расписанию.
Питание, В	Li-pol акк. Батарея, 3,6 В	Li-pol акк. Батарея, 3,6 В
Размеры, мм	90 × 54 × 21	90 × 54 × 21
Вес, г	150	-
Примечание	Дополнительная СВЧ антенна – детектор ST 110.SHF: диапазон частот 2- 7 ГГц, пороговая чувствительность – $(2 - 7) \cdot 10^{-10}$ Вт/см ² .	Управление работой изделия, как непосредственно с ПК через USB порт или через сеть Ethernet

Кесте 3. Өріс индикаторларының сипаттамалары

Наименование характеристик	Индекс (тип)	
	Кондор-2	Delta V ECM
Фирма-производитель (страна)	НОВО (Россия)	«Audiotel» (Велиробритания)
Диапазон частот, МГц	0,1 - 12000	50 – 15000
Чувствительность при измерении уровня сигнала	0,3 мВ (0,1 – 440 МГц) 1,25 мВ (440 – 6500 МГц) 5,0 мВ (6, 5 – 12 ГГц)	– 44 дБм
Динамический диапазон приемника, дБ	70 (0,1 – 440 МГц) 55 (440 – 6500 МГц) 40 (6, 5 – 12 ГГц)	47
Индикация	ЖКИ: частота сигнала, уровень сигнала в дБм, уровень сигнала (на сегментной линейке),	12-сегментный LED индикатор уровня сигнала. Идентификация источника сигнала, находящегося

Наименование характеристик	Индекс (тип)	
	Кондор-2	Delta V ECM
	время	в ближней зоне. Звуковая индикация: имитация счетчика Гейгера с подключением внутреннего динамика или наушников.
Демодулятор	AM	Нет
Режим акустической завязки	Есть	Нет
Идентификация вида сигнала		DECT, Wi-Fi, Bluetooth, GSM
Вид антенны	Телескопическая антенна (0, 1 – 75 МГц) Две направленные логопериодические антенны (75 – 440 МГц и 440 – 12000 МГц).	Две гибкие антенны
Сторожевой режим	Нет	Нет
Питание, В	4 элемента АА	ААА элементы
Размеры, мм	130×34×87	122×60×22
Вес, г	340	200
Примечание	Встроенный аттенюатор 10, 20, 30 дБ	Дифференциальный метод идентификации сигналов ближней зоны. Время работы от элементов питания 24 ч.



а)



б)

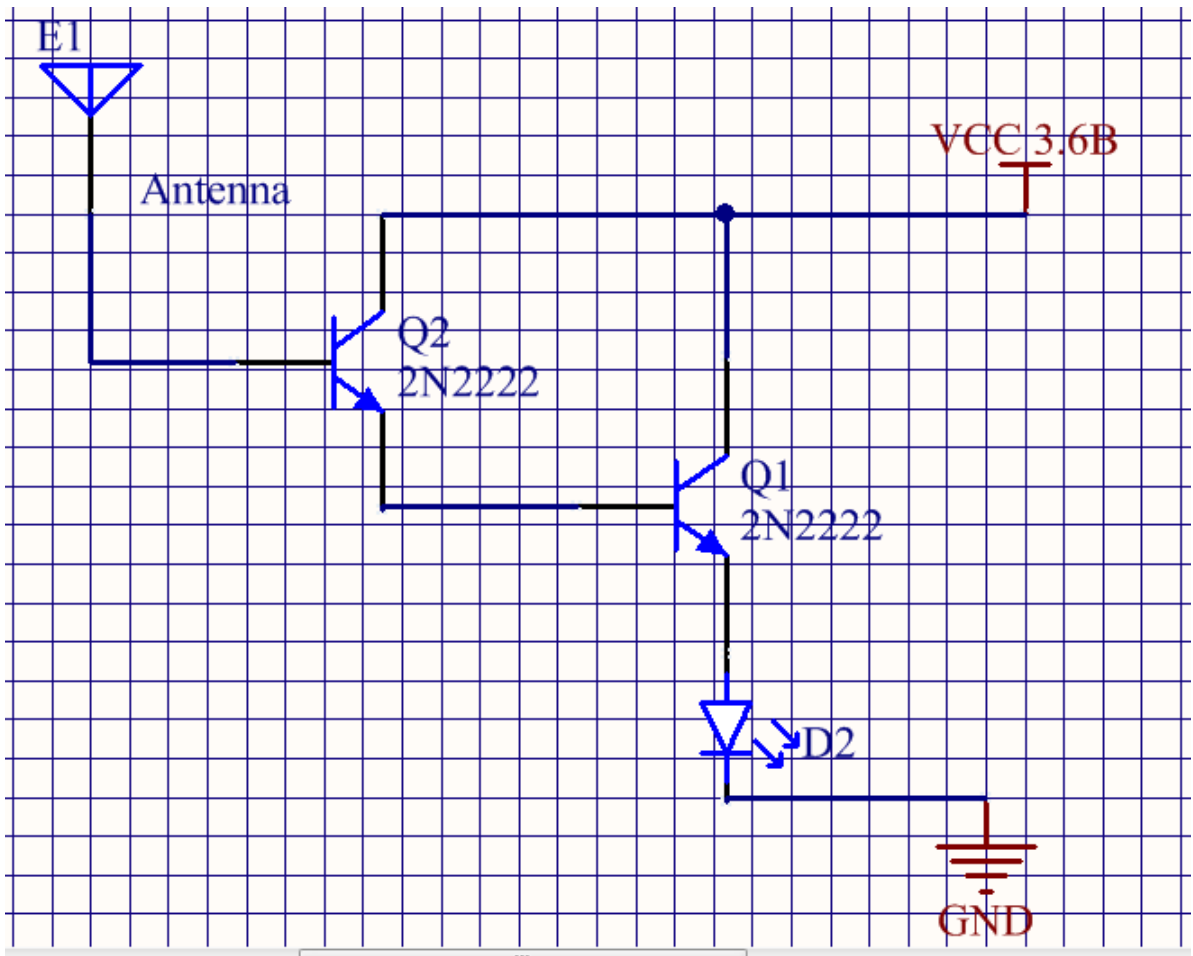
17-сурет. Радиожилікөлшегіштер: MFP-8000 (а) и Digital Scout (б)

Кесте 4. Өріс индикаторларының сипаттамалары

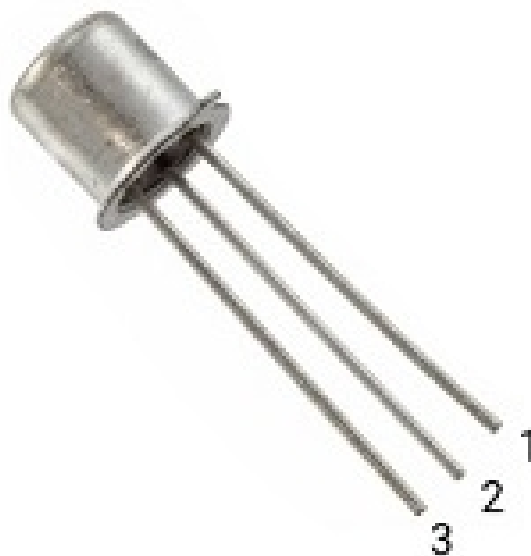
Наименование характеристик	Индекс (тип)	
	Digital Scout	MFP-8000
Фирма-производитель (страна)	Optoelectronics (США)	«Элвира» (Россия)
Диапазон частот, МГц	10 – 2600	0,1- 8000
Чувствительность при измерении уровня мощности сигнала	0,7 – 1,26 мВ Ошибка измерения уровня сигнала ± 5 дБм	$0,5 \cdot 10^{-8}$ Вт (0,5 мВ). Ошибка измерения уровня сигнала $\pm 0,5$ дБм
Чувствительность при измерении частоты сигнала	1,2 мВ (– 45 дБм)	1,2 мВ (– 45 дБм) (0,3 - 6 ГГц) 13 мВ (– 25 дБм) (0,1– 0,3 МГц; 6 – 8 ГГц)
Динамический диапазон приемника, дБ	50 (от –45 до +5 дБм)	83 (от –53 до +30 дБм)
Индикация	ЖКИ: частота сигнала, уровень сигнала на барографической шкале	ЖКИ: частота сигнала, уровень сигнала в дБм, время
Ошибка измерения частоты	100 Гц; 1 кГц	$\pm 2 \cdot 10^{-5} f$
Идентификация вида сигнала	ЖКИ: частота сигнала, уровень сигнала на сегментной линейке; или уровень сиг-	GSM (режим «SMS» «Tolk»), DECT

Наименование характеристик	Индекс (тип)	
	Digital Scout	MFP-8000
	нала в dBm и на сегментной линейке	
Демодулятор	Нет	АМ
Режим акустической завязки	Нет	Есть
Сторожевой режим	Нет	Протокол событий – 1000 записей.
Вид антенны	Штыревая	Телескопическая (А1), рамочная (А2)
Питание, В	6 В NiCad аккумулятор; DC 9 В 340 г	Встроенная литий - ионная батарея 3,6 В/1,95 А/час.
Размеры, мм	95 × 76 × 30 (без антенны)	115×70×27 (без антенны)
Вес, г	280	900
Примечание	Внутренняя память на 1000 частот. Подключение к ПЭВМ через RS232 интерфейс. Время измерения частоты сигнала 0,3 мс. Возможность измерения частоты сигналов типа TDMA, GSM, FHSS и т.д.	Максимальная измеряемая мощность со встроенным аттенуатором 1 Вт.

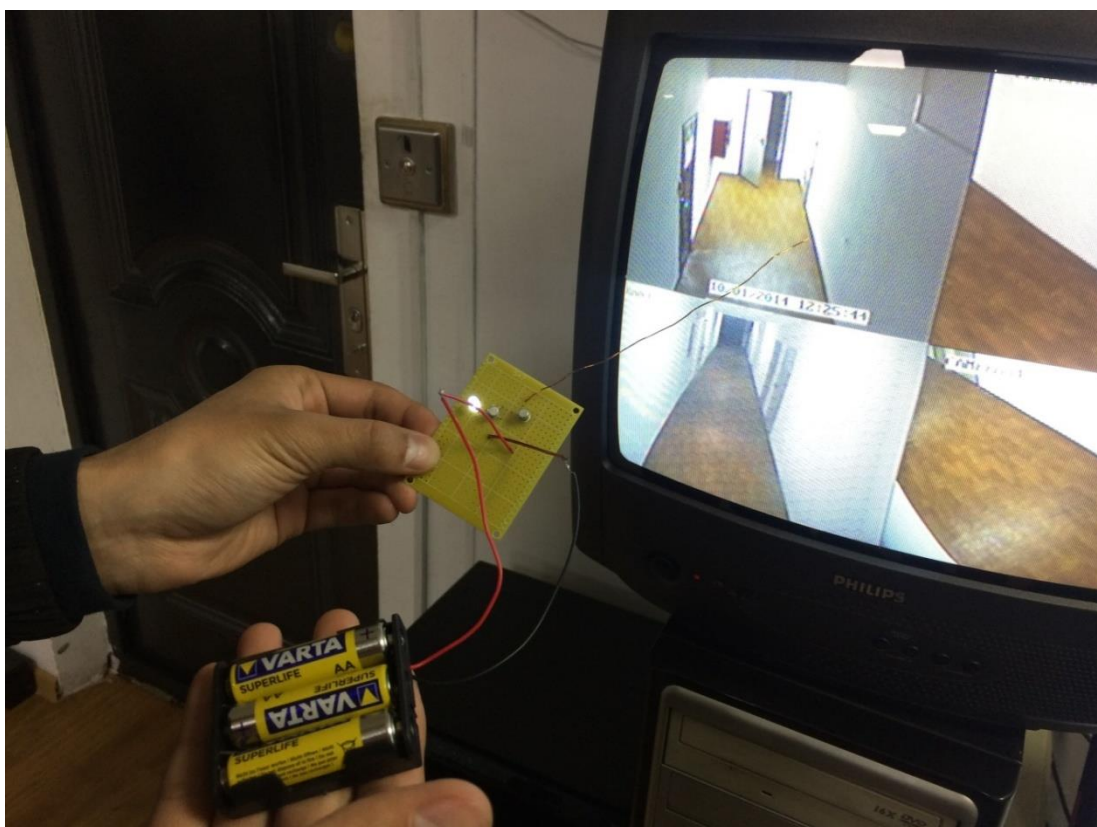
Қосымша Б



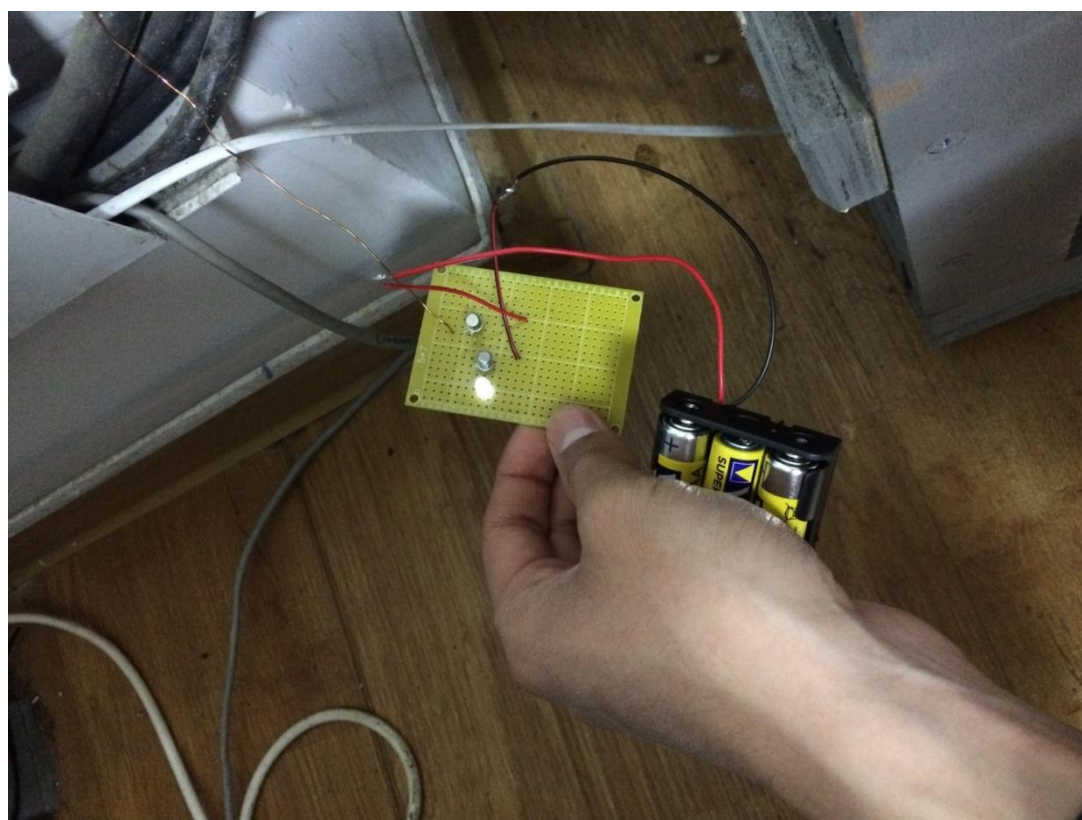
18-сурет. Таңдап алынған сұлба



19-сурет. 2N2222 транзисторының жалпы сыртқы бейнесі



20-сурет. Құралға талдау жұмыстарын жүргізу



21-сурет. Құралға талдау жұмыстарын жүргізу