

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Калиев Жандарбек Нуржанович

«Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering мамандығы

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ЭТ ж.ҒТ кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.кан
Е.Таштай
« 31 » 05 2024 ж.



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы «Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу»

6В07112 – Electronic and Electrical Engineering мамандығы

Орындаған:

Ж.Н.Калиев

Ж.Н.Калиев

Пікір беруші

Рецензент:

«ARNAU ENERGY» ЖШС директоры

Т.С. Баймұхамед

« 31 » 05 2024 ж.

Ғылыми жетекші

PhD докторы,

ЭТ ж.ҒТ каф. аға оқытушысы

Ж.М.Досбаев

« 05 » 05 2024 ж.



Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering мамандығы



Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Калиев Жандарбек Нуржанович

Тақырыбы: «Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу».

Университет ректорының «24» желтоқсан 2023ж. №548-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерізімі «30» сәуір 2024 ж.

Жұмыстың бастапқы мәліметтері:

1. Аппараттың сипаттамалары;
2. Екі жиілікті қоңырау ұзақтығы кемінде 40 мс, үзілістер кемінде 25 мс болуы керек;
3. Түймелі телефон аппаратының құрылғысы сызбасы;
4. Айнымалы кернеу 30-50В жиілігі 30-50 Гц.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Түймешік тергіші бар телефон аппаратының құрылғысын зерттеу
- б) Негізгі жұмыс режимдерімен тәжірибеде танысу;
- б) Түймелі телефон аппаратының құрылғысы және оның схемасының қоңырауды қабылдау, нөмірді теру, дыбыстық сигналды қабылдау және беру режимдеріндегі жұмысы;
- в) Микрофонды зерттеу схемасын құрастыру;

Сызбалық материалдар 15 слайдпен ppt форматында көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиет:

1. <https://ivgpu.ru/images/docs/ob-universitete/instituty-fakultety-kafedry/ti/fakultety-kafedry/fma/are/publikatsii/are-mu-18.pdf>.

2. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2013/04/10/issledovanie-emi-sotovogo-telefona>.

3. <https://habr.com/ru/companies/dadget/articles/391313/>


Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерізімі	Ескерту
Теориялық бөлім	07.02.2024 ж - 23.03.2024 г.	Орындалды
Стационарлық телефонды таңдау, өлшеу	24.03.2024 ж. - 19.04.2024	Орындалды
Микрофонды зерттеу схемасын құрастыру	20.04.2024 ж. - 30.04.2024 г.	Орындалды

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған

Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	PhD докторы, аға оқытушы Досбаев Ж.М.	31.05.2024	

Ғылыми жетекшісі  Досбаев Ж.М.
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ж.Н.Калиев
(қолы)

Күні « 31 » 05 2024 ж.

АНДАТПА

Зерттеу стационарлық телефон жабдығының чипін талдайды. Оның архитектурасы, функционалдығы, техникалық сипаттамалары, жабдықпен үйлесімділігі және даму перспективалары қарастырылады. Чиптің құрылымына, оның дауыстық деректерді беру және байланыс орнату функцияларына, сондай-ақ өткізу қабілеті мен қуат тұтыну сияқты техникалық параметрлерге назар аударылады. Нәтижелер телекоммуникациялық жабдықты жасаушылар мен инженерлер үшін пайдалы болуы мүмкін.

АННОТАЦИЯ

В исследовании анализируется микросхема оборудования стационарной телефонной связи. Рассматриваются её архитектура, функциональные возможности, технические характеристики, совместимость с оборудованием и перспективы развития. Основное внимание уделено структуре микросхемы, её функциям в передаче голосовых данных и установление соединений, а также техническим параметрам, таким как пропускная способность и энергопотребление. Результаты могут быть полезны для разработчиков и инженеров телекоммуникационного оборудования.

ANNOTATION

The study analyzes the microcircuit of fixed-line telephone communication equipment. Its architecture, functionality, technical characteristics, compatibility with equipment and development prospects are considered. The main focus is on the structure of the chip, its functions in voice data transmission and connection establishment, as well as technical parameters such as bandwidth and power consumption. The results can be useful for developers and engineers of telecommunication equipment.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Теориялық бөлім	9
1.1 Стационарлық телефон байланысы	9
1.2 Телефон байланысы жабдықтарындағы чиптер	10
1.3 Аналогтық және цифрлық чиптер	13
1.4 Функционалды чип блоктары	16
1.5 Чип жасау технологиясы	19
2 Түйме тергіші бар телефон аппаратын зерттеу	20
2.1 Тұтқасы тұрған кезде қоңырауды күту	22
2.2 Реңкті режимде теру	23
3 Микрофонды зерттеу схемасын құрастыру	24
3.1 Микрофон дегеніміз не	24
3.2 Микрофондардың жұмыс принципі	24
3.3 Микрофондардың ерекше түрлері	29
3.4 Микрофонды схемасын құрастыру	32
Қорытынды	37
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	38

КІРІСПЕ

Микрочиптер қазіргі заманғы электроникада орталық болып табылады, олар әртүрлі жабдықтардың негізгі функциялары мен мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді. Стационарлық телефония, мобильді технологиялардың кеңінен қолданылуына қарамастан, әлі де сенімді және сапалы дауыстық байланысты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады, әсіресе корпоративтік және мемлекеттік құрылымдарда. Стационарлық телефон жүйелеріндегі негізгі компоненттердің бірі дыбыс сигналын өңдеу мен беруді, қоңырауларды басқаруды және телекоммуникациялық инфрақұрылымның басқа элементтерімен өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін мамандандырылған микросхемалар болып табылады.

Бұл зерттеу стационарлық телефон аппаратурасында қолданылатын микросұлбаларды талдауға және зерттеуге арналған. Зерттеудің негізгі мақсаты - мұндай микросұлбалардың архитектурасы мен функционалдығын егжей-тегжейлі зерттеу, сондай-ақ телефон желісінің тұрақты және сапалы жұмысын қамтамасыз етудегі олардың рөлін түсіну. Зерттеу телефондар мен коммутациялық жабдықта қолданылатын микросұлбалардың негізгі түрлерін, олардың техникалық сипаттамаларын, сондай-ақ осы технологияны дамытудың қазіргі тенденцияларын қарастырады.

Зерттеудің өзектілігі әртүрлі салалардағы стационарлық телефон жүйелерінің үздіксіз жұмысымен, сондай-ақ олардың тиімділігі мен сенімділігін арттыру үшін қолданыстағы шешімдерді жаңғырту және оңтайландыру қажеттілігімен түсіндіріледі. Микросұлбалардың жұмыс істеу принциптері мен мүмкіндіктерін түсіну конструкторлар мен инженерлерге анағұрлым жетілдірілген құрылғыларды жасауға, сондай-ақ қолданыстағы байланыс жүйелерін жақсартуға мүмкіндік береді.

1 Теориялық бөлім

1.1 Стационарлық телефон байланысы

Стационарлық байланыс сымды қосылымды қолдана отырып, телефон желісі арқылы ақпарат алмасудың негізгі құралы болып табылады. Бұл сымдар, кабельдер және коммутациялық түйіндер сияқты физикалық инфрақұрылымға негізделген абоненттер арасындағы аудио сигналдар мен деректерді беру жүйесі. Стационарлық байланыстың негізгі компоненттері.

Телефондар: пайдаланушылармен және телефон желісімен байланысуға арналған құрылғылар. Олар сымды немесе сымсыз болуы мүмкін және теру, қоңыраулар шалу және аяқтау, аудио сигналдарды беру және қабылдау үшін қолданылады. Коммутациялық жабдық: коммутаторлардан, маршрутизаторлардан және желілік қоңырауларды бағыттау мен ауыстыруды қамтамасыз ететін басқа құрылғылардан тұрады. Бұл желінің әртүрлі бөліктеріндегі абоненттер арасында байланыс орнатуға мүмкіндік береді. Желілік инфрақұрылым: сымдар, кабельдер, тіректер, қосқыштар және деректер орталықтары сияқты физикалық инфрақұрылымды қамтиды. Бұл инфрақұрылым желінің әртүрлі нүктелері арқылы абоненттер арасында сигнал беруді қамтамасыз етеді. Стационарлық байланыс принципі.

Байланыс орнату: пайдаланушы телефонына абонент нөмірін тереді. Бұл нөмір желі арқылы мақсатты абонентпен байланыс орнататын орталық коммутация нүктесіне беріледі. Қосылымды қолдау: абоненттер арасында байланыс орнатылғаннан кейін жүйе екі бағытта да аудио сигналдардың берілуін қамтамасыз ететін белсенді қосылымды қолдайды.

Телефонды іліп қойыңыз: қоңырау аяқталған кезде, Жақтардың бірі ілулі болады, нәтижесінде байланыс үзіледі. Телефон адамдар, ұйымдар мен кәсіпорындар арасындағы байланысты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Ол көптеген бизнес-процестердің негізінде жатыр және шұғыл және шұғыл байланысты қамтамасыз етеді.



1.1-сурет – Қалалық телефон

Стационарлық телефония-сымды қосылыстар арқылы телефон желісінде ақпарат алмасудың негізгі түрі. Бұл сымдар, кабельдер және қосқыштар сияқты физикалық инфрақұрылымға негізделген абоненттер арасындағы аудио және деректерді беру жүйесі.

Бекітілген телефонияның негізгі компоненттері. Телефондар бұл пайдаланушылардың телефон желісімен өзара әрекеттесуіне арналған құрылғылар. Олар сымды немесе сымсыз болуы мүмкін және нөмірлерді теруге, қоңырауларды жасауға және аяқтауға, аудио сигналдарды жіберуге және қабылдауға арналған.

Коммутациялық жабдық желідегі телефон қоңырауларын бағыттау мен ауыстыруды қамтамасыз ететін коммутаторлардан, маршрутизаторлардан және басқа құрылғылардан тұрады. Бұл желінің әртүрлі бөліктеріндегі абоненттер арасындағы байланысты қамтамасыз етеді.

Желілік инфрақұрылым: сымдар, кабельдер, шыбықтар, коммутациялар және деректер орталықтары сияқты физикалық инфрақұрылымды қамтиды. Бұл инфрақұрылым абоненттер арасында сигналдарды әртүрлі желілік түйіндер арқылы жібереді.

Стационарлық телефонның жұмыс принципі. Байланыс пайдаланушы өз телефонында абонент нөмірін тереді. Бұл нөмір желі арқылы соңғы абонентпен байланысатын орталық коммутация торабына беріледі.

Байланыс қызметі абоненттер арасында байланыс орнатылғаннан кейін, жүйе екі жаққа да дыбыстық сигнал беруді қамтамасыз ететін белсенді қосылымды қолдайды.

Қоңыраудың соңы қоңыраудың соңында қоңырау шалушылардың бірі қоңырауды аяқтайды, нәтижесінде ажырату пайда болады.

Телефон байланысы адамдар, ұйымдар мен кәсіпорындар арасында байланыс орнатуда маңызды рөл атқарады. Бұл көптеген жұмыс процестерінің негізі болып табылады, сонымен қатар төтенше жағдайларда байланыс орнатады.

1.2 Телефон байланысы жабдықтарындағы чиптер

Чиптер-бұл әртүрлі функцияларды орындайтын жүздеген және мыңдаған элементтерді біріктіретін миниатюралық жартылай өткізгіш құрылғылар. Телефон байланысының жабдықтарында чиптер желінің жұмысына қажетті әртүрлі функциялардың орындалуын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.



1.2-сурет – Қалалық телефон және блок

Телефон байланысы жабдықтарындағы чиптердің рөлі:

Басқару және коммутация: чиптер желідегі телефон қоңырауларын басқару және коммутациялау функцияларын орындайды. Олар абоненттер арасындағы байланыстарды орнатуды, қолдауды және аяқтауды қамтамасыз етеді. Сигналдарды өңдеу чиптер күшейтуді, сүзуді, модуляцияны және демодуляцияны қоса, аудио сигналдарды өңдейді. Олар жоғары сапалы дыбыстық ақпараттың берілуін қамтамасыз етеді.

Деректерді кодтау және декодтау: сандық желілерде чиптер сандық деректерді кодтау және декодтау функцияларын орындайды, бұл олардың абоненттер арасында берілуін және түсіндірілуін қамтамасыз етеді.

Аналогтық-цифрлық түрлендіру (ADC) және цифрлық-аналогтық түрлендіру (DAC): чиптер аналогтық және цифрлық байланыс жүйелері арасындағы үйлесімділікті қамтамасыз ете отырып, қабылдау кезінде аналогтық аудио сигналдарды цифрлық форматқа түрлендіреді.

Қуатты басқару: телефон жабдығындағы кейбір чиптер желінің жұмысын оңтайландыруға және электр қуатын тұтынуды азайтуға мүмкіндік беретін құрылғылардың қуат тұтынуын басқаруға жауап береді. Микроконтроллерлер және бағдарламаланатын логикалық құрылғылар (FPGA, FPGA): олар әртүрлі байланыс алгоритмдері мен хаттамаларын жүзеге асыру және деректерді өңдеу және беру үшін қолданылады.

Жад микросхемалары: бағдарламалық жасақтаманы, конфигурация деректерін және телефон жабдықтарын басқаруға қажетті басқа да маңызды ақпаратты сақтайды.

Сигналды өңдеу чиптері: шуды сүзуді, сигналдың жоғалуын өтеуді және байланыс сапасын жақсарту үшін сигналды өңдеудің басқа әдістерін қамтамасыз етеді.

Синхрондау чиптері: деректердің дәйекті берілуін қамтамасыз ету және уақытша байланыс параметрлерін сақтау үшін желінің әртүрлі компоненттерінің жұмысын синхрондауға жауап береді.

Қауіпсіздік және қауіпсіздік чиптері: жабдықты шамадан тыс жүктемелерден, шамадан тыс кернеулерден, сондай-ақ рұқсатсыз кіру мен басып кіруден қорғауды қамтамасыз етеді.

Телефон байланысы жабдықтарындағы чиптердің түрлері:

Процессорлар мен контроллерлер: коммутациялық құрылғылар мен деректер құралдары сияқты жабдықтың әртүрлі компоненттерін басқаруға және үйлестіруге жауап береді.

Аналогтық Күшейткіштер мен сүзгілер: байланыс сапасын жақсарту үшін аналогтық сигналдарды күшейтуді және сүзуді қамтамасыз етеді.

Сандық сигналдық процессорлар (ССР): сандық сигналдарды өңдеу және әртүрлі деректерді өңдеу алгоритмдерін орындау үшін қолданылады.

ADC және DAC түрлендіргіштері: аналогтық сигналдарды сандық форматқа және кері түрлендіруге жауап береді.

Интерфейс чиптері: жабдықтың әртүрлі компоненттері мен перифериялық құрылғылар арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді.

Интегралды аудио кодек схемалары: олар аудио сигналдарды кодтауға және декодтауға, сондай-ақ байланыс арнасының өткізу қабілеттілігін пайдалануды оңтайландыру үшін оларды қысуға және кеңейтуге жауап береді.

Интегралды сигналды өңдеу схемалары (DSP): сигналдарды сүзу, қысу, декодтау және күшейту сияқты цифрлық сигналдарды өңдеу мәселелерін шешу үшін қолданылады.

Қуатты күшейткіштердің интегралды схемалары: алыс қашықтыққа немесе қабырғалар мен бөлімдер сияқты кедергілер арқылы беру үшін сигнал күшін күшейтуді қамтамасыз етеді. Желілік интерфейстің интегралды схемалары (Ethernet, USB, Wi-Fi): байланыс функционалдығы мен мүмкіндіктерін кеңейту үшін телефон жабдықтарын деректер желілері мен интернетке қосуға мүмкіндік береді.

Қуатты басқарудың интегралды схемалары: Электр энергиясын тұтынуды азайту үшін жабдықтың энергия шығынын оңтайландыруға және оның жұмыс режимдерін басқаруға жауап береді.

Чиптердің осы түрлері мен рөлдерінің барлығы стационарлық телефон жабдығының ажырамас бөлігі болып табылады, оның функционалдығын, өнімділігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді. Әрбір чип өзінің нақты функциясын орындайды, ол тұтастай алғанда бүкіл байланыс жүйесінің тиімді жұмысын қамтамасыз етеді.

Электрондық АТС-пен жұмыс істеу үшін "8-ден 2" көп жиілікті кодымен (ГОСТ 25554–82) жүзеге асырылатын жиілік теруі бар батырмалы телефондар жиі қолданылады.

Жиілік тергіштегі әр цифрды беру үшін екі жиілік тобы қолданылады:

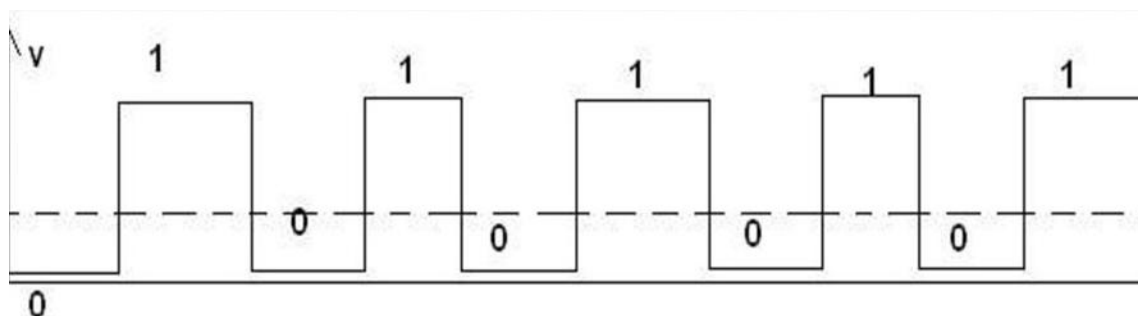
Төменгі жиілік тобы: 697 Гц, 770 Гц, 852 Гц, 941 Гц;

Жоғарғы жиілік тобы: 1209 Гц, 1336 Гц, 1477 Гц, 1633 Гц.

1.1-кестеде сандар мен басқа таңбаларды көрсететін жиілік тіркесімдері берілген.

1.3 Аналогтық және цифрлық чиптер

Аналогтық және цифрлық чиптер әртүрлі құрылғыларда, соның ішінде телефон жабдығында қолданылатын электрондық компоненттердің екі негізгі түрі болып табылады. Екеуінің арасындағы негізгі айырмашылықтарды, олардың қалалық телефон контекстіндегі артықшылықтары мен кемшіліктерін және оларды қолдану мысалдарын қарастырайық.



1.3-сурет – Аналогты сигнал

Жұмыс істеу принципі екілік санау жүйесіне негізделген. (1,0) Пунктирмен минималды кернеу мәні белгіленген.

Аналогтық және сандық чиптер арасындағы айырмашылықтар:

1. Аналогтық чиптер:

Уақыт бойынша өзгертін үздіксіз сигналдарды өңдейтін құрылғылар. Олардың шығыс мәндері мәндердің үздіксіз диапазонын білдіреді. Электр және магнетизм заңдары сияқты физикалық заңдар негізінде жұмыс істейді.

Аудио және бейне сигналдары сияқты аналогтық сигналдарды өңдеу үшін қолданылады.

2. Сандық чиптер:

Екілік деректер түрінде ұсынылған дискретті сигналдарды өңдейді (0 және 1). Олардың шығыс мәндері дискретті мәндер жиынтығымен шектеледі. Және, немесе, жоқ сияқты логикалық операциялар негізінде жұмыс жасаңыз. Сандық ақпаратты сақтау, өңдеу және беру үшін қолданылады.

Стационарлық телефон контекстіндегі чиптердің әр түрінің артықшылықтары мен кемшіліктері:

1 Аналогтық чиптер

Артықшылықтары - сапаны айтарлықтай жоғалтпай аналогтық сигналдарды тамаша беру.

Дыбыстық сигналдарды өңдеуге жарамды, өйткені олар табиғи аналогтық сипаттамаларды сақтайды.

Кемшіліктері - сигналдағы кедергілер мен бұрмалануларға сезімтал.

Күрделі конфигурация мен калибрлеуді қажет етеді.

2 Сандық чиптер

Артықшылықтары - масштабтау және бағдарламалау оңай.

Сигналдың кедергісі мен бұрмалануына төзімді.

Кемшіліктері - Аналогтық сигналдарды сандық форматқа және кері түрлендіру кезінде сапаның жоғалуына әкелуі мүмкін.

Аналогтық деректерді өңдеу кезінде дәлдігі шектеулі.

Телефон байланысы жабдықтарында аналогтық және цифрлық чиптерді қолдану мысалдары.

1 Аналогтық чиптер

Дыбыс күшейткіштері - телефон желісі арқылы берілмес бұрын аналогтық дыбыстық сигналдарды күшейту үшін қолданылады.

Кедергі сүзгілері - дыбыстық сигнал сапасына шу мен кедергінің әсерін азайтуға көмектеседі.

2 Сандық чиптер

Сандық сигнал процессорлары: қысу және динамикалық диапазонды кеңейту сияқты сандық аудио сигналдарды өңдеу үшін қолданылады.

Сандық кодектер: аналогтық аудио сигналдарды сандық байланыс желілері арқылы беру үшін сандық форматқа түрлендіреді.

Тұтастай алғанда, аналогтық және цифрлық чиптерді таңдау телефон жүйесінің нақты қажеттіліктері мен талаптарына, соның ішінде дыбыс беру сапасына, кедергіге төзімділікке және бағдарламалық жасақтаманы басқару мүмкіндігіне байланысты.

Аналогтық дыбыс күшейткіштері:

- Адам дауысы сияқты төмен жиілікті дыбыстық сигналдарды күшейту үшін қолданылады.

- Артықшылығы: аналогтық сигналдарды ең аз сапа жоғалтуымен беру мүмкіндігі.

- Кемшілігі: электромагниттік кедергілер мен бұрмалануларға көбірек ұшырауы мүмкін, әсіресе ұзақ қашықтықта.

- Аналогтық кедергі фильтрлері:

Дыбыстық сигналдың сапасына әсер етуі мүмкін Шу мен кедергілерді басу үшін қолданылады.

Артықшылығы: аудио сигналды қажетсіз кедергілерден тазарту мүмкіндігі.

- Кемшілігі: оңтайлы жұмыс істеу үшін күрделі конфигурация мен калибрлеуді қажет етеді.

Сандық сигнал процессорлары (процессорлар):

- Қысу және декомпрессия (кодектер), сондай-ақ жаңғырықты өңдеу және шуды басу сияқты сандық аудио сигналдарды өңдеу үшін қолданылады.

Артықшылығы - бағдарламалану және сигналды өңдеудің күрделі алгоритмдерін жүзеге асыру мүмкіндігі.

Кемшілігі - аналогтық-цифрлық және цифрлық-аналогтық түрлендіру кезінде сапаның жоғалуы.

Сандық кодектер:

Аналогтық аудио сигналдарды сандық форматқа түрлендіріңіз және сандық байланыс желілері арқылы жіберіңіз.

Артықшылығы: кедергіге төзімділік және өткізу қабілеттілігін үнемдеу үшін деректерді қысу мүмкіндігі.

Кемшілігі: сигналдың қысылуы мен іріктелуіне байланысты дыбыс сапасының жоғалуы.

Салыстыру:

Аналогтық чиптер табиғи дыбысты қамтамасыз етеді және аналогтық сигналдың жоғары дәлдігін сақтау маңызды болған жағдайда қолайлы болуы мүмкін. Сандық чиптер икемділікті, басқаруды және кедергіге төзімділікті қамтамасыз етеді, бұл оларды цифрлық деректерді тасымалдау мен өңдеуге қолайлы етеді. Телефон жабдығы әдетте дыбыс сапасы, тарату тиімділігі және сигналды өңдеу икемділігі арасындағы оңтайлы тепе-теңдікке қол жеткізу үшін аналогтық және сандық чиптердің тіркесімін пайдаланады.

1.4 Функционалды чип блоктары

Телефон жабдығындағы чиптер әдетте әртүрлі функционалды блоктарды қамтиды, олардың әрқайсысы жүйенің жұмысын қамтамасыз ету үшін қажетті белгілі бір тапсырмаларды орындайды. Чиптің негізгі функционалды блоктарын және олардың қалалық телефон байланысындағы рөлін қарастырдық. Чиптің негізгі функционалды блоктары:

- Аналогтық күшейткіштер. Негізгі міндет-аналогтық аудио сигналдарды телефон желісі арқылы беру үшін жеткілікті деңгейге дейін күшейту. Әдетте сигналдарды берер алдында күшейту үшін қуат күшейткіштерін қамтиды.

- Сандық сигнал процессорлары (процессорлар). Қысу, декомпрессия, сүзу және жаңғырықты өңдеуді қоса алғанда, сандық аудио сигналдарды өңдеуге жауапты. Шуды азайту алгоритмдерін жүзеге асыру және дыбыс сапасын жақсарту үшін жиі қолданылады.

- Сандық кодектер (Кодер-декодер). Аналогтық аудио сигналдарды сандық байланыс желілері арқылы және кері жіберу үшін сандық форматқа түрлендіріңіз. Өткізу қабілеттілігін пайдалануды оңтайландыру үшін деректерді қысу және декомпрессиялауды қамтамасыз етіңіз.

4 Деректер интерфейстері:

Телефон құрылғылары мен деректер желісі арасындағы байланысқа жауап береді.

Дауыс пен деректерді беру үшін модемдер мен кодектер сияқты аналогтық және сандық интерфейстерді қамтиды.

Блоктар арасындағы байланыс:

- Аналогтық күшейткіштер аналогтық дыбыстық сигналдарды одан әрі цифрлық өңдеу үшін процессорға жібереді. Процессорлар сандық алгоритмдермен басқарылатын аудио сигналдарды өңдейді және оларды желі арқылы жібермес бұрын сандық форматқа түрлендіру үшін сандық кодектерге жібереді.

Сандық кодектер сандық аудио деректерді аналогтық форматқа түрлендіреді және оларды телефон желісі арқылы әрі қарай жіберу үшін аналогтық күшейткіштерге қайтарады.

Телефон байланысының жұмысын қамтамасыз етудегі әр блоктың рөлі: Аналогтық күшейткіштер телефон желісі арқылы таза және күшейтілген аналогтық дыбыстық сигналдарды беруді қамтамасыз етеді.

Телефон жабдығының чипінің тағы бірнеше негізгі функционалды блоктарын және олардың жүйедегі рөлін талдайық:

Сандық сигналдық процессорлар (CSP) Бұл блоктар қоңырау деректері, басқару сигналдары және синхрондау сигналдары сияқты сандық сигналдарды өңдейді. Байланыс жүйесінің әртүрлі аспектілерін басқару үшін қолданылады, соның ішінде қоңырауларды бағыттау, қызмет көрсету сапасын басқару және қауіпсіздік.

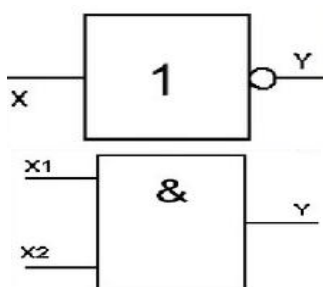
Сағат сигналының генераторлары. Бұл блоктар байланыс жүйесінің әртүрлі компоненттерінің жұмысын синхрондау үшін қажетті тұрақты сағаттық сигналдарды шығарады. Олар байланыс жүйесінің дұрыс жұмыс істеуі үшін маңызды деректерді беру мен қабылдау арасында дұрыс синхрондауды қамтамасыз етеді.

Қосылу интерфейстері. Бұл блоктар телефон жабдықтарын басқа құрылғыларға немесе желілерге қосу үшін әртүрлі интерфейстерді ұсынады. Аудио және бейне шығыстары, абоненттік құрылғыларды қосу порттары және байланыс желілеріне қосылу үшін желілік порттар сияқты аналогтық және сандық интерфейстерді қамтиды.

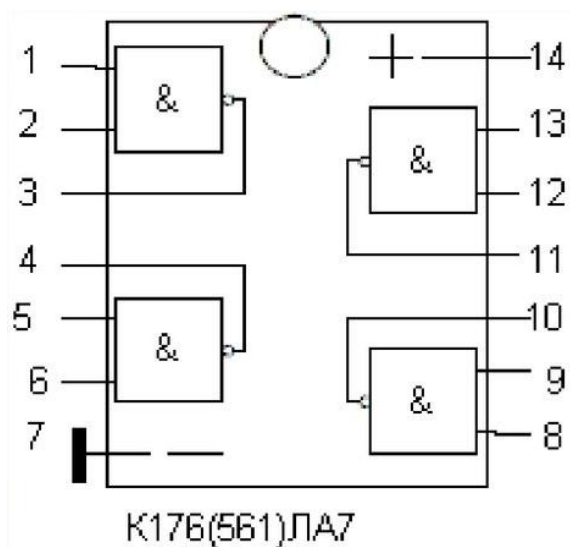
Блоктар арасындағы байланыс:

Сандық сигналдық процессорлар сигналдарды өңдеу алгоритмдерін басқару үшін процессорлармен және байланыс желісі немесе басқа құрылғылар арқылы өңделген деректерді беру үшін Қосылым интерфейстерімен әрекеттесе алады.

Микросхемаларда «элементтің ішкі схемотехникасы» дейтін структура бар. Сандық микросхемаларда кеңінен таралған структура. ТТА-транзистор-транзисторлық логика және КМОШ (КМОП)-комплементарлық структура металл-оксид-шалаөткізгіш. TTL 133-155 микросхема серияларында қолданылған, ал КМОШ 561-176 микросхема Серияларында қолданған. Бұлардың ішінде жаңасы 561 серия болып табылады. Серияда қолданылатын логикалық элементтердің бірі «емес» (терістеу)



1.4-сурет – 2 НЕМЕСЕ, ЕМЕС



1.5-сурет – Приципті микросхема

Сандық интегралды микросхемалар (ТТЛ)

- К155 - жоғарғы жылдамдық, жан-жақты номенклатура, шұғатөзімділік, жоғары қолданыстағы қуат;

- К555 - "К155" сериясының алмастырушысы қолданылатын қуаты 4-5есе аз (К155салыстырмалы түрде);

- КР1533 - ТТЛ сериясының дамыған түрі, қолданылатын қуаты 1,5- 2 есе аз (К555салыстырғанда);

- КР531 - ең жоғарғы жылдамдық.

80 МГц жиілікте жұмыс істейтін ТТл серияларында қолданылады, кемшілігі жоғарғы қуат көзін көп қолдануы

Сағат сигналының генераторлары аналогтық күшейткіштерді, сандық процессорларды және интерфейстерді қоса алғанда, барлық чип блоктарының жұмысын дәл синхрондауды қамтамасыз етеді, бұл деректерді дұрыс беру және өңдеу үшін қажет.

Телефон байланысының жұмысын қамтамасыз етудегі әрбір блоктың рөлі: Сандық сигналдық процессорлар байланыс жүйесінің жұмысын, соның ішінде қоңырауларды бағыттауды, сигналдарды өңдеуді және қызмет көрсету сапасын басқаруды қамтамасыз етеді.

Сағаттық сигнал генераторлары байланыс жүйесінің барлық компоненттерінің жұмысын тұрақты синхрондауды қамтамасыз етеді, бұл деректер қателерінің алдын алу және сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін маңызды.

Қосылу интерфейстері телефон жабдықтарын басқа құрылғыларға немесе байланыс желілеріне қосуға мүмкіндік береді, бұл абоненттік құрылғылар мен қоңырауларды бағыттау арасында деректерді беру үшін қажет.

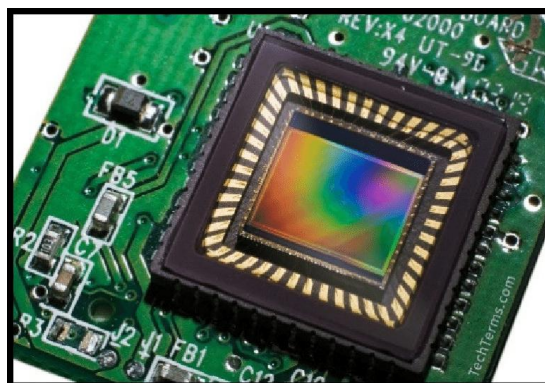
Осылайша, осы функционалдық блоктардың барлығы аудио сигналдарды беру, қоңырауларды басқару және абоненттерге сапалы қызмет көрсету мүмкіндігін қамтамасыз ете отырып, стационарлық телефон байланысының сенімді және тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін бірге жұмыс істейді. Процессорлар олардың сапасын жақсарту үшін, сондай-ақ шуды азайту және қысу сияқты функцияларды жүзеге асыру үшін аудио сигналдарды өңдейді. Сандық кодектер аналогтық сигналдарды сандық байланыс желілері арқылы және кері жіберу үшін сандық форматқа түрлендіреді.

Осылайша, чиптің әрбір функционалды блогы стационарлық телефон байланысының сапалы және сенімді жұмысын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады, бұл аудио сигналдарды көзден алушыға дейінгі жолдың әртүрлі кезеңдерінде беруді және өңдеуді қамтамасыз етеді.

1.5 Чип жасау технологиясы

Чип жасау технологиялары олардың сипаттамаларын, өнімділігі мен құнын анықтауда шешуші рөл атқарады. Мұнда негізгі технологияларға, олардың чиптерге әсеріне және стационарлық телефон контекстіндегі даму тенденцияларына шолу берілген:

Чиптерді өндірудің негізгі технологиялары:



1.6-сурет – Чип

1 CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor):
Қазір бұл чиптерді жасаудың ең кең таралған технологиясы. Төмен қуат тұтынуы, жақсы масштабталуы және жоғары интеграциясы бар. Қуатты аз тұтынатын жоғары өнімді чиптерді жасауға мүмкіндік береді.

BiCMOS (Bipolar Complementary Metal-Oxide-Semiconductor):

2 Биполярылық және CMOS транзисторларының технологияларын біріктіреді. Жоғары жұмыс жылдамдығын және төмен қуат тұтынуды қамтамасыз етеді. Ол көбінесе жоғары жылдамдықты және ультра төмен тұтынатын қосымшаларда қолданылады.

3 Bipolar:

Ол жоғары жылдамдықты және төмен шу чиптерін жасау үшін қолданылады. Күшейткіштер сияқты аналогтық қосымшалар үшін жақсы жұмыс істейді.

4 SOI (Silicon-On-Insulator):

Кремнийді оксидтің оқшаулағыш қабатында оқшаулауды қамтиды, бұл ағып кету тогын азайтады және өнімділікті жақсартады.

Әдетте жоғары дәлдіктегі және жоғары температуралы қосымшаларда қолданылады.

Технологияны таңдаудың чиптің өнімділігі мен өнімділігіне әсері:

Жұмыс жылдамдығы: BiCMOS және Bipolar сияқты технологиялар жоғары жылдамдықты қамтамасыз етеді, бұл телефон жүйелерінде нақты уақыттағы деректерді өңдеу үшін маңызды. Қуат тұтынуы: CMOS және soi технологиялары төмен қуат тұтынуына ие, бұл әсіресе ұялы және батарея құрылғылары үшін қалалық телефон байланысында маңызды.

Интеграция: CMOS интеграцияның жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді, бұл көптеген функционалды блоктарды бір чипке біріктіруге мүмкіндік береді, бұл құрылғының өлшемі мен құнын төмендетеді.

Стационарлық телефон байланысында Чип жасау технологияларының даму тенденциялары:

Энергия тиімділігін арттыру: стационарлық телефон байланысының төмен қуат талаптарының дамуымен CMOS және soi технологиялары құрылғылардың энергия тиімділігін арттыру үшін дамуын жалғастырады.

Деректер жылдамдығын арттыру: BiCMOS және Bipolar технологияларын дамытуды қажет ететін деректер мен сигналдарды өңдеу жылдамдығын арттыруға көп көңіл бөлінеді.

Функционалды Интеграция: бір чипте барған сайын көбірек функцияларды біріктіру үрдісі жалғасады, бұл телефон құрылғыларының өлшемі мен құнын төмендетеді.

Осылайша, Чип жасау технологиялары өнімділікті арттыруды, қуат тұтынуды азайтуды және жаңа мүмкіндіктерді біріктіруді қамтамасыз ететін стационарлық телефон байланысын дамытуда маңызды рөл атқарады.

2 Түйме тергіші бар телефон аппаратын зерттеу

Тергіш-түймелі телефон жиынтығы (ТА) — екі сымдық телефон желісінің терминалды құрылғысы. Ол роторлы телефон жиынтығынан гөрі заманауи және функционалды құрылғы болып табылады. Абоненттердің сөйлеген сөзін қабылдауды және беруді, телефон алмасудың шақыру сигналын қабылдауды және импульстік режимде және реңкті режимде теруді қамтамасыз етеді. Push-button телефоны роторлы циферблаты бар құрылғыларда мүмкін емес көптеген қосымша сервистік функцияларды жүзеге асыруға мүмкіндік береді, мысалы: соңғы нөмірді қайта теру, авто теру, бірнеше сандарды есте сақтау және т.б.

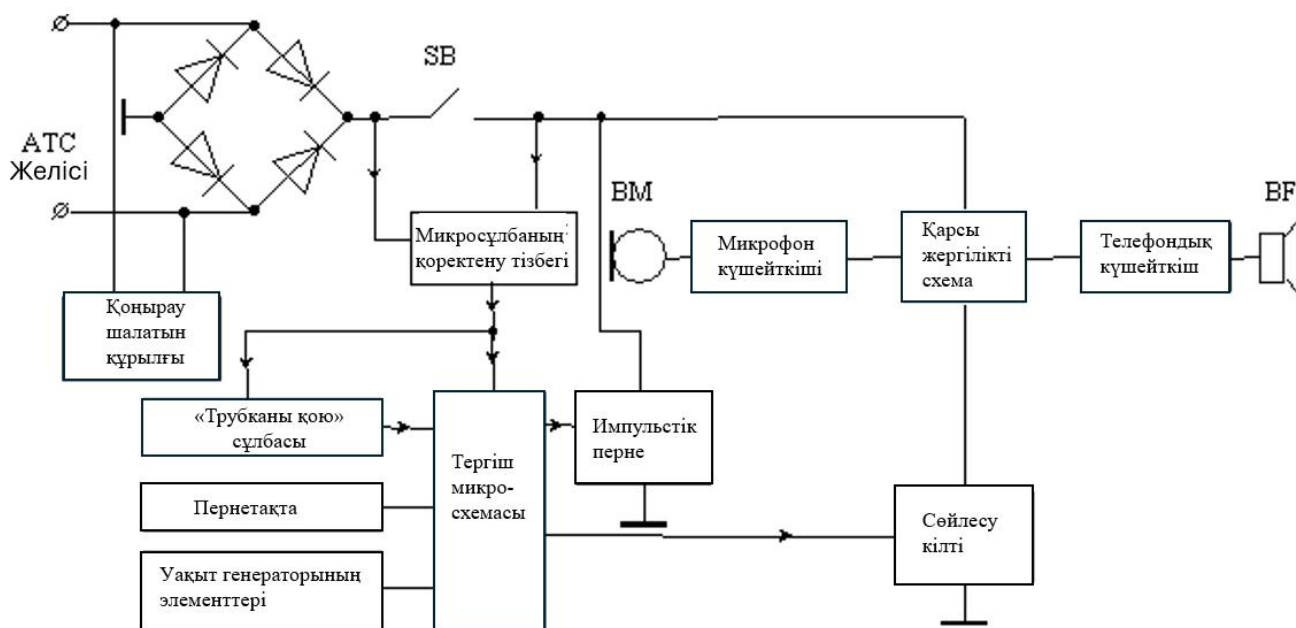
Теру-түйме тергіші бар телефон жинақтары ХХ ғасырдың 70-80 жылдары пайда болып, қазір сымды телефон желілерінде негізгі құрылғылар болып табылады. Алайда олар конструкциясы жағынан роторлы телефондардан түбегейлі өзгеше, себебі барлық түйіндер, мысалы: қоңырау, циферблат, контрольды контур және т.б. жартылай өткізгіш элементтердің — транзисторлар мен микроциркуиттердің негізінде жасалады. Тергіш-түймелі телефондары нөмірді екі режимде - импульс пен реңкпен теруге мүмкіндік береді. Телефон шанағында, әдетте, «П» (импульс) және «Т» екі позициясы бар теру режимінің ажыратқышы болады. Импульстік режимде итергіш-түймелік телефон роторлы телефонмен нөмірді теруге, оны сөйлесу кілтімен жабуға және импульстік кілтті пайдалана отырып телефон желісін ашуға еліктеп береді. Реңкті режимде нөмір желіге екі реңкті (қосарлы жиіліктегі) күнә сигналын жіберу арқылы теріледі. МемСТ 25554–82 сәйкес жиіліктер циферблатында әрбір санды беру 8-дің 2-жиілік коды бойынша жүзеге асырылады.

Бұл кодта сигнал жиілігінің 16 комбинациясы берілген, Оның 10-ы теру үшін қолданылады. # және * түймелері қосымша қызмет кодтарын теру кезінде қолданылады. Кеңейтілген пернетақтада А, В, С және D түймелері қолданылады. Екі жиілікті жіберу ұзақтығы кемінде 40 мс, кідірістер - кем дегенде 25 мс. Жиілік тұрақтылығы - 1,5% ± нашар емес. Жиіліктердің әрбір түймеге сәйкестігі 1-кестеде келтірілген.

Кесте 2.1 – Көп жиілікті телефон код

Жиілік	1209 Гц	1336 Гц	1477 Гц	1633 Гц
697 Гц	1	2	3	А
770 Гц	4	5	6	В
852 Гц	7	8	9	С
941 Гц	*	0	#	D

Түймелі телефонның құрылымы схемалық түрде 2.1-сурет көрсетілген.



2.1-сурет – Импульсті теру режимінде жұмыс істейтін телефонды итеру-түймелеу блоктарының сұлбасы

Электрондық итеру-түймелейтін телефонограмма мынадай бірліктерден тұрады:

Шақыру құрылғысы абоненттің шақыру сигналын қабылдауға және оны шақыру сигналына немесе буцерге айналдыруға арналған.

Кірме диодты көпір — желі кернеуінің полярлығының телефон жиынтығының жұмысына әсерін болдырмайды.

Микроауыстырғыш SB - телефон жиынтығы тұтқасының жағдайына әрекет етеді. Тұтқа жатып тұрғанда ТА схемасын желіден ажыратады.

Электрондық теру бірнеше бірліктен тұрады: пернетақта, циферблат чипі және теру жылдамдығын анықтайтын сыртқы уақытты белгілеу элементтері.

«Сөндіру» сұлбасы циферблат микросхемаларын бастапқы орнатуды жүзеге асырады.

Электрмен жабдықтаудың микроциркуиттік тізбегі — ТА чиптерін қоректендіруді қамтамасыз етеді (циферблат және микротелефон тұтқасының күшейткіштері)

Импульстік кілт сызықты жабу және ашу арқылы импульстік режимде санды теруге арналған.

Сөйлесу кілті – терірту кезінде сөйлесу схемасын өшіреді.

Әр түрлі режимдерде итергіш-түймелі телефон жиынтығының жұмысын талдайық. Телефон төрт режимде жұмыс істей алады:

Тұтқасы тұрған кезде қоңырауды күту.

Қабылдау-тапсырушыны қабылдау кезінде шақыруды қабылдау.

Қабылдағышты көтеру кезінде нөмірді теру.

Сөйлеу сигналын қабылдау режиміне және сөйлеу сигналын беру режиміне бөлуге болатын сөйлесу режимі.

2.1 Тұтқасы тұрған кезде қоңырауды күту.

Иінтіректе орналасқан телефон қабылдағышымен телефондық схема және аппараттың циферблаты желіден ажыратылады. Абоненттік желіге қоңырау шалу құрылғысы ректифістор арқылы қосылады. РВХ өзінің орталық аккумуляторлық батареясының тұрақты кернеуімен желіні жеткізеді. Тікелей ток конденсатор арқылы шақыру құрылғысына өте алмайды. Сондықтан жолда ток жоқ. Аппараттағы кернеу ең жоғары және 60В-қа жетеді.

Қабылдау-тапсырушыны қабылдау кезінде шақыруды қабылдау.

АТС шақыру сигналы — жиілігі 30-50 Гц және мәні 30-50 V кезектесіп келетін кернеу. Шақыру сигналының ұзақтығы 1 секунд, жіберулер арасындағы аралық 2-4 секундты құрайды. Шақыру сигналы абоненттен шақыру құрылғысына 1 уФ-тан кем сыйымдылыққа ие конденсатор арқылы телефон жиынына беріледі. Кезектесіп тұрған кернеу көпірді түзегіште түзетіледі, тегістеледі және тұрақтандырылады. Осылайша алынған тұрақты ток кернеуі мүйіз генераторының микросхемасын іске қосу және қоректендіру үшін қолданылады. Дыбыс сигналуы динамик немесе пьезоцерамикалық эмиттерге жіберіледі. Генератор параллель телефонограмма жұмыс істеген кезде «сақинанын» жалған сигнализациясын жою мақсатында аздап кідіріспен іске асырылады. Телефонды таңдау кезінде шақыру сигналы үзіліп, шақыру құрылғысының электрмен жабдықтау кернеуі жоғалады. Санды импульстік режимде теру.

2.2 Реңкті режимде теру

Нөмірді push-түймешік телефон жиынында теру үшін пернетақта пернетақтасы қолданылады. П-Т ауыстырып қосқышының жағдайына байланысты телефон нөмірін импульстік немесе реңкті режимде теруі мүмкін. Импульсті теру режимінде пернетақта түймесін басқанда, циферблат чипі дискінің жұмысын имитациялайды: сөйлесу кілтінің көмегімен ол телефонның құлаққап бөлігін (микрофон және динамик) ажыратады, импульстік кілт жабылады, содан кейін бірнеше рет ашылады. Импульстік кілт ойықтарының саны 0-ден басқа терілмелі санға тең. 0 теру 10 импульс тудырады. Берілетін импульстердің саныН РВХ оқиды.

Реңкті режимде теру кезінде пернетақта мен теру чипі басқаша жұмыс істейді.

Осы режимдегі нөмірді теру үшін «R-T» ауыстырып қосқышын «Т» орнына орнату қажет. Егер РВХ реңкті теруді қабылдаса, теруге болады. 2000-ға дейін дайындалған орысша РВХ тек импульстік теруді қабылдай алады. Реңкті теру әдісі импульстік әдістен бірқатар артықшылықтарға ие. Бұл жоғары теру жылдамдығы, түрлі РВХ қызметтерін, оның ішінде басқа абоненттің қызметтерін қосуға және пайдалануға кең мүмкіндік. Сондай-ақ берілуде және терілмелі санды қабылдауда үлкен сенімділік.

Нөмірді реңкті режимде теру кезінде циферблат чипі өз функцияларын өзгертеді. Микросхема кварц резонаторында эталондық жиілік генераторын іске қосады. Содан кейін бұл жиілік екі кіріктірілген ауыспалы жиілік генераторына беріледі. Бір тербеліс 1-кестенің қатар жиіліктерін, ал екіншісі осы кестенің қатарларын шығара алады. Мысалы. «5» пернесін басқанда бірінші осциллятор жиілігі 770 Гц, ал екіншісі бір мезгілде 1336 Гц жиілік шығарады. Жиіліктерді желіге жеткізу уақыты 40 мс құрайды, сандар арасындағы кідіріс кемінде 60 мс болуы тиіс.

Теру чипі соңғы теру нөмірін есте сақтай алады немесе бірнеше нөмірді жадында сақтай алады. ЖСН «Аспалы» микросхемамен тандемде жұмыс істейді, ол тұтқа таңдалған кезде, теру үзілген кезде, ал басқа жағдайларда ЕН-ді бастапқы күйге келтіреді.

Дыбыс сигналын қабылдау.

Берілетін дыбыс (сөз) сигналы — 200–3200 Гц жиілік диапазонындағы синусоидалды емес пішіндегі кезектесіп келетін кернеу. Сонымен қатар телефонды енгізу кезінде тұрақты кернеу 12-15В болады. Бұл кернеу телефон желісінен 3-5В деңгейінде тұрақтандырылған телефонды электрмен жабдықтауға жеткізіледі

3 Микрофонды зерттеу схемасын құрастыру

3.1 Микрофонды зерделеу

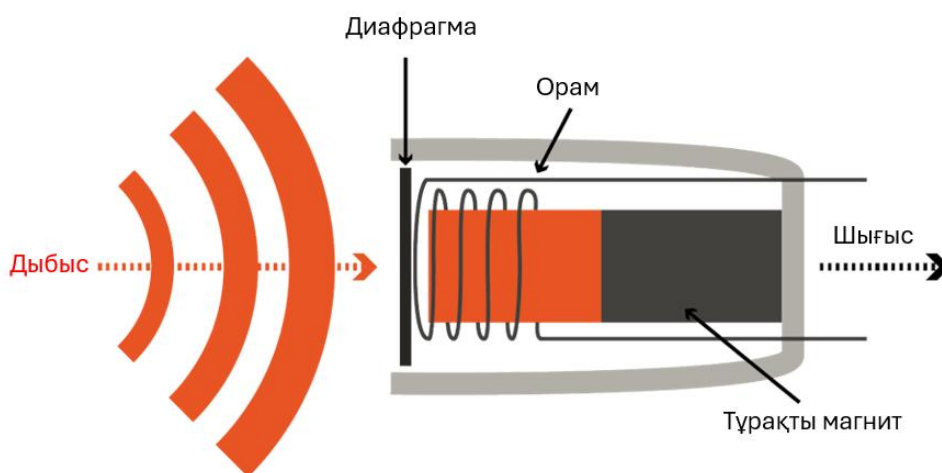
Микрофондар мәдени-ойын-сауық іс-шаралары мен көпшілік алдында сөйлеу үшін не қолданатынын бәрі біледі, бірақ сонымен бірге барлық микрофондар ғылыми және өндірістік өлшеулер үшін кеңінен қолданылатын толыққанды сенсорлар болып табылады. Қарапайым тілмен айтқанда, микрофон-дыбысты (акустикалық энергияны) күшейтуге, цифрландыруға, көрсетуге, жазуға және т. б. болатын электр энергиясына түрлендіретін сенсор немесе түрлендіргіш.

Басқа сенсорлар сияқты, дыбыс пен шуды өлшеуге арналған микрофондар әртүрлі түрлерге бөлінеді. Әртүрлілік қолдану мен өлшеу шарттарының кең ауқымына байланысты. Олар осы мақалада қарастырылады. Дыбысты өлшеу мамандарының сұранысына жауап ретінде микрофон өндірушілері әртүрлі микрофондардың кең ауқымын жасады.

Дыбысты ғылыми және өндірістік өлшеуге арналған микрофондар микрофон датчиктері немесе микрофон түрлендіргіштері деп аталады.

3.2 Микрофондардың жұмыс принципі

Микрофон - дыбыстық энергияны электр энергиясына түрлендіргіш. Микрофондардың әртүрлі түрлері әртүрлі принцип бойынша жұмыс істейді. 100 жылдан астам уақыт бұрын ойлап табылған классикалық динамикалық микрофондардан бастау керек.



3.1-сурет – Динамический микрофон Арне Нордманна (норро)

1. Жұқа материалдан (мысалы, пластиктен) жасалған мембраналар дыбыс қысымының толқындары түскен кезде резонанс тудырады.
2. Мембранаға бекітілген катушка артқа және алға жылжиды
3. Тұрақты магнит катушканың кернеуін тудыратын магнит өрісін тудырады.
4. Ток-дыбыстың "аналогтық түрі". Катушкадан шығатын токты күшейтуге, цифрландыруға, жазуға, көрсетуге, талдауға және т. б.

Жоғарыда сипатталған микрофон түрлендіргішінің түрі динамикалық микрофон деп аталады. Электр сигналын шығысқа енгізу арқылы түрлендіргіштің бағыты өзгерген кезде, катушка қозғалып, мембрананы іске қосады. Әлдеқайда үлкен Мембрана ауаны қозғалысқа келтіріп, дыбыс шығарады.



9-сурет – Микрофон

Микрофондардың үш негізгі түріне мыналар жатады:

Динамикалық микрофондар. Мұндай микрофондар магниттік индукцияға негізделген; мембранаға қосылған және тұрақты магниттің айналасына оралған катушка дыбыстық қысымды электр сигналына айналдырады. Мұндай микрофондардың бір түрі-таспалы микрофондар: олар жұқа металл таспаны мембрана және түрлендіргіш ретінде пайдаланады. Ең кең динамикалық микрофондар музыканы, ойын-сауық іс-шараларын, хабарларды, сондай-ақ көпшілік алдында сөйлеуді жазу үшін қолданылады.

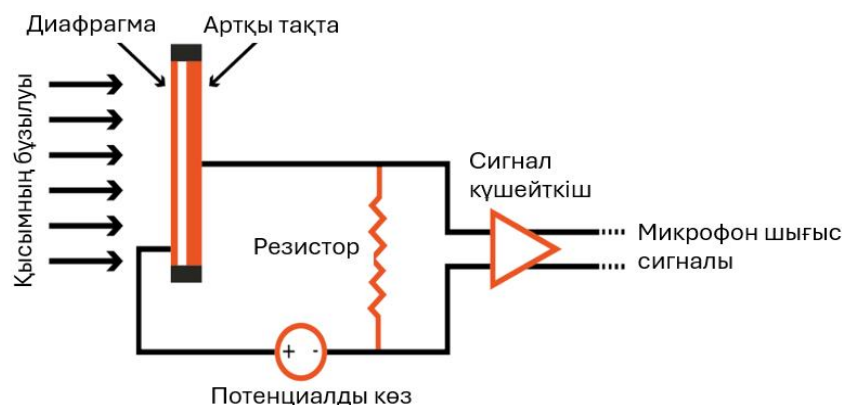
Конденсатор микрофондары. Мұндай микрофондар электр сыйымдылығына негізделген. Мембрана конденсатордың қаптамасымен бекітілген. мембрана дыбыс қысымының толқындары түскен кезде электр зарядын шығарады. Мұндай микрофондар дыбысты өнеркәсіптік және ғылыми өлшеу үшін қолданылады.

Пьезоэлектрлік микрофондар. Мұндай микрофондар электр сыйымдылығына да негізделген, бірақ конденсаторды төсеудің орнына оларда кристалды материал қолданылады. Мұндай микрофондар дыбысты

өнеркәсіптік және ғылыми өлшеу үшін қолданылады.

Конденсатор микрофондары

Көбінесе дыбысты өлшеу үшін конденсатор микрофондары қолданылады. Олардың негізінде металл қаптамасы бар жұқа металл мембрана бар. Дыбыстық қысымға ұшыраған кезде мембрана мен пластина арасындағы электр сыйымдылығы өзгереді. Мұндай өзгеріс күшейтуге, өлшеуге, цифрландыруға және талдауға болатын айнымалы ток сигналы ретінде шығарылады.



3.2-сурет – Конденсаторлық микрофонның типтік дизайны

Мембрананың заряды мен қақпағын жасау үшін конденсатор микрофонына энергия түсуі керек. Микрофон түріне байланысты оны екі жолмен беруге болады:

Сыртқы поляризацияланған микрофондар микрофонның сыртқы қуат көзінен келетін 200 В сигналын қажет етеді. Әдетте, қосылу үшін 7 істікшелі LEMO коннекторы немесе оның аналогтары қолданылады.

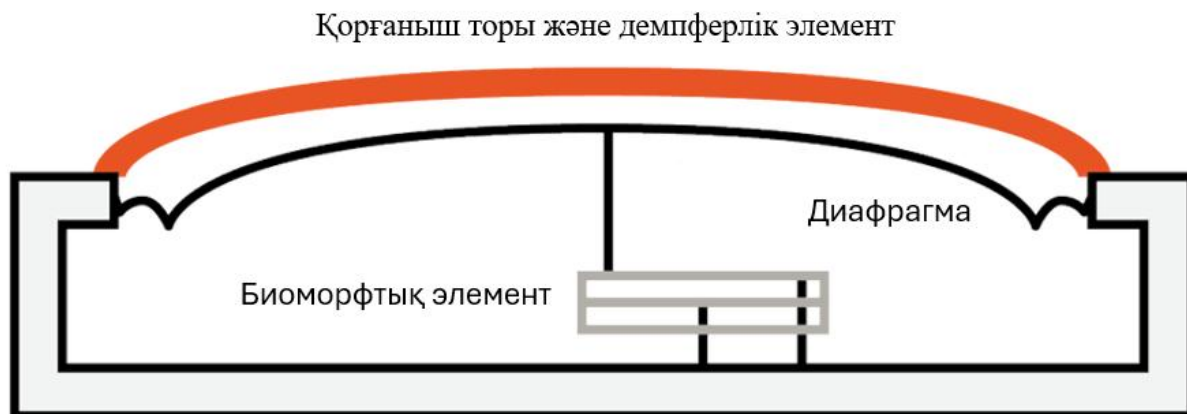
Алдын ала поляризацияланған микрофондарға мұндай сигнал қажет емес. Алдын ала поляризацияланған микрофондарды электрет микрофондары деп те атайды: олар мембрана қызметін атқара алатын немесе капсулада бола алатын тұрақты зарядталған электр оқшаулағыш материалмен үнемі поляризацияланады. Мұндай микрофондарға үнемі ток түсуі керек (стандартты іере акселерометрлері бірдей принцип бойынша жұмыс істейді), оны фантомдық қуат деп атайды. Тұрақты ток сигнал желісі арқылы кедергісіз өтуі мүмкін, осыған байланысты мұндай микрофонды қосу үшін 2 істікшелі қосқыш (әдетте BNC) қолайлы.

Конденсатор микрофондарының диаметрі әртүрлі: 1 дюйм, ½ дюйм, ¼ дюйм немесе ⅛ дюйм. Кіші диаметрлі микрофондармен салыстырғанда үлкен микрофондар сезімтал, яғни сигналдарды кіші жиілікте өлшеуге жарамды.

Пьезоэлектрлік микрофондар

Пьезоэлектрлік микрофондар пьезоэлектрлік акселерометр (IEPE) принципі бойынша жұмыс істейді. Олардың негізінде жатқан кристалды материалдар (мысалы, кварц) механикалық кернеу кезінде үдеу күшімен немесе біздің жағдайда дыбыс қысымына ұшыраған кезде Айнымалы зарядты

шығарады. Шағын кірістірілген күшейткіш заряд сигналын іере сигналды түрлендіру блогына берілетін жоғары кернеуге түрлендіреді.



3.3-сурет – Пьезоэлектрлік микрофонның типтік дизайны

ІЕРЕ сигналды түрлендіру блоктары пьезоэлектрлік микрофондардағы шағын күшейткіштерді қуаттандыру үшін үздіксіз ток береді.

Конденсатор және пьезоэлектрлік микрофондар әртүрлі мақсаттарда қолданылады. Мысалы, конденсаторлық микрофондарда пьезоэлектрлік микрофондарға қарағанда шу шегі аз. Сонымен қатар, пьезоэлектрлік микрофондар жоғары қысымға төтеп бере алады, сондықтан оларды жарылыс сынақтарында және жоғары амплитудалық дыбыс пен қатты шуды білдіретін басқа сынақтарда қолдануға болады. Микрофондардың қайсысы жақсы екенін айту мүмкін емес: олар әртүрлі мақсаттарда қолданылады.

3.3 Микрофондардың ерекше түрлері

3.3.1 Гидрофондар

Кәдімгі микрофонды суға батыруға болмайды: ол істен шығады. Сондықтан жеке өндірушілер суда қолдануға арналған арнайы микрофондар — гидрофондар шығарады. Мұндай микрофондар коррозияға төзімді және суға батыруға жарамды. Олар өнеркәсіптік, ғылыми, сондай-ақ қорғаныс секторларында қолданылады.

Су астында дыбыстық қысым толқындары ауаға қарағанда 4,3 есе жылдам таралады. Судың тығыздығы ауа тығыздығынан жоғары болғандықтан, жеке дыбыс суда ауадағыдай қысым жасайды. Гидрофондар су астында жұмыс істеуге бейімделген.



3.4-сурет – Гидрофон

Бір бағытты және көп бағытты гидрофон модельдері қол жетімді. Гидрофондарды массивтерде де қолдануға болады: мысалы, сәулелерді қалыптастыру үшін — кеңістікті сүзу әдістерінің бірі.

Су астындағы қысым тереңдіктің жоғарылауымен жоғарылайды, сондықтан өлшеу алдында гидрофонның бір немесе басқа тереңдікке есептелгеніне көз жеткізу керек.

3.3.2 Микрофон массивтері



3.5-сурет – Массивті микрофон

Атауынан көрініп тұрғандай, микрофон массиві — белгілі бір жолмен орналасқан микрофондар массиві. Мұндай массивтер дыбысты үш өлшемді өлшеу үшін қолданылады. Микрофон массивтері жүйелері кез — келген

микрофоннан тұруы мүмкін: 2 — ден есту аппараттарының ағып кетуін анықтау үшін 100-ге дейін-сәулелер мен акустикалық голографияны қалыптастыру үшін.

Микрофон массивтерінің көптеген қолданылуы бар. Олардың ішінде:

- Жел электр станцияларын дыбыстық бақылау;
- Автомобильдер мен пойыздардың дыбысын өлшеу;
- Өндірістік объектілердегі дыбыс сәулеленуін талдау;
- Голография;
- Автомобильдер мен ұшақтар салондарындағы дыбыс деңгейін өлшеу;
- Қозғалтқыштардың шуын сынау;
- Дыбыс қысымын салыстыру;
- Сәулелердің пайда болуы;
- Медициналық аспаптардың шуын сынау;
- Жел туннелінде автомобильдерді, ұшақтарды және т.б. сынау.

MEMS микрофондары

Бұл мақаланы ноутбуктен, планшеттен немесе телефоннан оқып жатырсыз ба? Оның MEMS микрофоны болуы мүмкін. MEMS технологиясының артықшылықтары (micro-electromechanical system — "микроэлектромеханикалық жүйелер"). MEMS микрофондарының өлшемі $3 \times 2 \times 1$ мм-ден аз болуы мүмкін. Ағылшындар үшін: ең кең нүктесінде шамамен 1/8 дюйм.



3.6-сурет – MEMS микрофондар

MEMS микрофондарының көпшілігі кремнийге салынған қысымға сезімтал мембраналардан тұрады. Көбінесе олар кіріктірілген алдын ала күшейткішпен, сондай-ақ аналогтық дыбысты сандық деректер ағынына түрлендіретін ADC-мен жабдықталған. Бастапқыда MEMS микрофондары конденсаторлық микрофондар болды, бірақ бүгінде пьезоэлектрлік модельдер де бар.

Компьютерлермен, телефондармен және планшеттермен бірге MEMS микрофондары киілетін электроникада, дрондарда, Заттар интернеті құрылғыларында (IoT), смарт теледидарларды қашықтан басқару элементтерінде және т. б. қолданылады.

Дұрыс микрофонды қалай таңдауға болады

Басқа сенсорлар сияқты, микрофонды таңдау оның қолданылуымен анықталады. Микрофонды таңдаудағы негізгі факторлардың бірі-өлшеу ортасы.

Көбінесе мұндай орта жауап өрісі деп аталады. Кейбір микрофондар бос өріс микрофондары, ал кейбіреулері қысым өрісі микрофондары деп аталады. Мұндай атаулар микрофон қолданылатын жауап өрісін көрсетеді. Төменде біз бұл нені білдіретінін түсіндіреміз.

Өлшеу ортасынан басқа, микрофонды таңдау кезінде өлшеу диапазонын, сондай-ақ дыбыстық қысымның максималды деңгейін (SPL) ескеру қажет. Өте жоғары немесе төмен температура немесе жоғары ылғалдылық жағдайында өлшеу кезінде микрофондар мен оларға енгізілген сигналдарды түрлендіру блоктарының тиісті есептік мәндерін ескеру қажет. Әдетте, конденсатор микрофондары жоғары температура мен ылғалдылыққа сезімтал, бірақ бірқатар өндірушілер осындай жағдайларға арналған конденсатор микрофондарын шығарады.

Еркін өріс микрофондары шағылыспайтын ортада қолданылады: мысалы, үй-жайлардан тыс немесе дыбыс өткізбейтін камераларда. Олардың көмегімен ауа арқылы кедергісіз өтетін дыбыс қысымының ауытқуын өлшеуге болады, әдетте дыбыс бір көзден шығады. Көбінесе бос өріс микрофондары тікелей дыбыс көзіне бағытталады.

Бос өріс микрофондары дыбыстық қысымды өрісте микрофон жоқ сияқты өлшейді. Әрине, өріске ондағы кез-келген объект әсер етеді, бұл дыбыс жиіліктерінің толқын ұзындығы микрофонның өлшеміне жақын болған кезде пайда болады. Осыған байланысты өндірушілер микрофондарға түзету мәндерін қосады: олар микрофон тудырған өріс тербелістерін өтейді.

Еркін өріс микрофондары қолданылады:

- Өтіп бара жатқан автомобильдердің дыбысын өлшеу және үй-жайдан тыс шуды сынау;
- Динамиктерді сынау;
- Тұрмыстық аспаптарды тиісті камераларда сынау: мысалы, кір жуғыш машиналар, ыдыс жуғыш машиналар, араластырғыштар және т. б.;
- Шамадан тыс діріл мен шудың алдын алу үшін ақаулықтарды жою; үй-жайдан тыс шуды бақылау.

3.4 Микрофонды схемасын құрастыру

Микрофон және телефон күшейткіш микросхемаларын қоректендіру үшін қолданылады. Желіде тұрақты кернеу болмаған кезде ТҚ-ны итеру-түймелеу жұмыс істемейді. Микросхемадағы телефон күшейткіші дыбыс сигналын күшейтеді және оны тұтқаның динамигіне жібереді. Контрлокал контуры дискілік құрылғыдағы сияқты функцияларды орындайды. Алайда оның құрылымы әр түрлі болуы мүмкін.

Дыбыс сигналын беру.

Тергіш-түймелі телефондағы сөйлеу сигналының көзі микрофон болып

табылады. Итергіш-түймелі телефонның микрофоны электродинамикалық, конденсаттаушы немесе электрлік болуы мүмкін. Көміртекті микрофондар push-button телефондарында іс жүзінде қолданылмайды. Микрофоннан сигнал микрофон күшейткіште күшейтіліп, желіге беріледі. Бұл күшейткіштің пайдасы микрофонның түріне байланысты және 1000 және одан да көпке жетуі мүмкін. Тұтқадағы микрофонды ауыстыруға тек сол үлгідегі микрофонмен ғана рұқсат етіледі.

Конденсатердің немесе электрет микрофонның микрофон күшейткішінің бірінші сатысы телефон тұтқасында орналасуы мүмкін, себебі бұл микрофондардан шығатын сигнал өте әлсіз және сымдарға кедергі жасаумен шамалас.

Жұмыс бағдарламасы

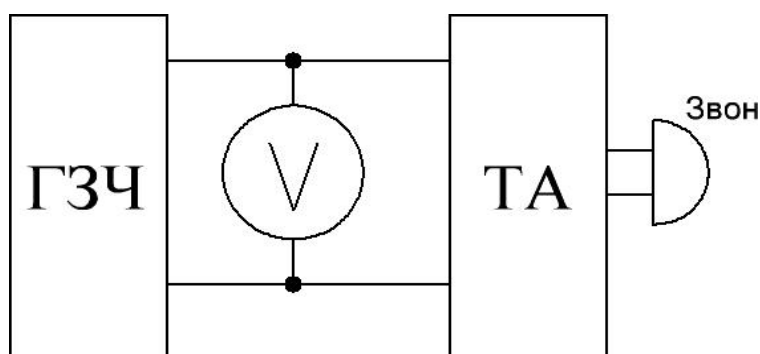
1. Тергіш-түймелі телефон жиынтығының құрылымын және оның шақыруды қабылдау, нөмірді теру, қабылдау-беру режимдерінде жұмыс істеуін зерттеу

Дыбыстық сигнал.

2. Тергіш-түймелі телефон жиынтығының шақыру схемаларының сипаттамаларын тексеру

Шақыру тізбектерінің сезімталдығын тексеру.

Телефон байланысы стандарттары бойынша РВХ шақыру сигналы жиілігі 30–50 Гц кезектесіп 30–50 В болып табылады. Эксперименттің мақсаты қоңыраудың сезімталдығын анықтау болып табылады. Бұл қоңырау сақинасы болатын ең төменгі кернеу. Ол үшін сұлба 2 де көрсетілген схеманы құрастырып, дыбыс генераторынан телефон жиынтығын қоректендіру қажет. Телефон қабылдағышы құрылғыда жатып қалуы керек. Генератор жиілігін 40 Гц-ке дейін орнатып, генератордың шығуындағы кернеуді 0-ден жоғарылату керек. Қоңырау пайда болатын $U_{мин}$ кернеуін анықтаңыз. Қоңырау қатты және анық естілетін $U_{орт}$ кернеуін анықтаңыз. Бұл экспериментте ең жоғары шығу кернеуі кемінде 15В дыбыс генераторы қажет.



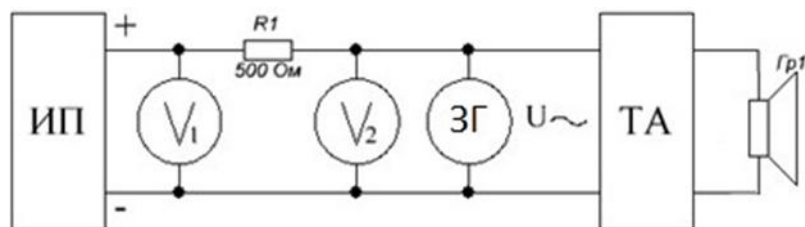
3.7-сурет – Шақыру сипаттамасын зерттеуге арналған телефондық жиынтықты қосу диаграммасы.

Шақыру жиілігінің сипаттамасын тексеру.

Диаграммада (2-сурет) аппаратта жатқан тұтқасы бар және 17 Гц-тен 200

Гц-ке дейінгі телефонды енгізген кезде кернеу жиілігін өзгерте отырып, генератордың шығуына кернеуді орнату, 9.1.1.1. қоныраудың жұмыс істеу себебін тек тар жиілік диапазоны.

Дыбыс сигналын қабылдау схемасының сезімталдығын зерттеу. 15-суретте көрсетілген диаграмманы құрастыру, Дыбыс генераторын қосу, сигнал жиілігін 1000 Гц дейін орнату.

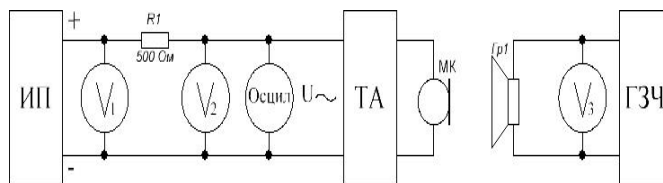


3.8-сурет – Динамикті зерттеуге арналған итергіш-түймелі телефон жиынтығын қосу сұлбасы.

Генератордың шығу кернеуін ең аз диапазонда 0-ге дейін орнату. Генератордың шығуы кезінде кернеуді баяу арттыру, түтікте (USIGN.MIN) 1000 Гц сигналдық естілуінің төменгі шегін орнатады.

3.5 ТА-900 телефон динамигінің жиіліктік жауабын зерттеу

3-сұлбада көрсетілген диаграмманы пайдаланыңыз. Дыбыс генераторын қосу, сигнал жиілігін 20 Гц-ке дейін орнату. Генератордың шығыс кернеуін 5USSIGN.MIN дейін орнату. Тұтқаны рычагтан алып тастаңыз. Осцилятор жиілігінің 20 Гц-тен 20 кГц-ке дейін баяу ұлғаюы, сигналды естудің төменгі және жоғарғы шегін орнату. $f_{\text{НИЖ}}=150\text{Гц}$, $f_{\text{ВЫС}}=3000\text{Гц}$. Тергіш-түймелі телефон микрофонының сипаттамаларын тексеру. Диаграмманы құрастыру, 4. ИП тұрақты кернеумен қоректендіру телефонның орталық аккумуляторлық батареясынан қоректенуін Имитациялайды, резистор 500 Ом - желінің кедергісі.



3.9-сурет – Микрофонды зерттеуге арналған диаграмма

Электрмен жабдықтауды қосу және оның шығу кернеуін 15В (V1) дейін белгілеу. Дыбыс генераторын қосу, сигнал жиілігін 1000 Гц дейін орнату. Генератордың шығыс кернеуін ең аз диапазонда 0-ге дейін орнату. Тұтқаны рычагтан алып тастаңыз. Оны микрофонмен Gr1 динамигінің алдына қойыңыз.

1000 Гц жиілікте дыбыс генераторының кернеуін баяу арттыру, сигналды V2 электронды вольтметрін және осциллоскопты пайдалана отырып телефон жиынтығының шығысына жазу. Сигналдың оңтайлы мәні вольтметр бойынша шамамен 0,5 V немесе осциллоскоп экранында шамамен 1 V (амплитуда) құрайды.

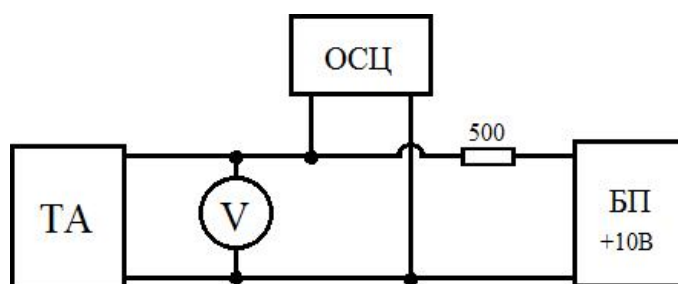
Содан кейін дыбыс генераторын 20 Гц-ке ауыстырып, оның шығуындағы кернеуді өзгертпейді. Осциллятор жиілігін 20 Гц-тен 20000 Гц-ке дейін бірқалыпты өзгерту арқылы микрофонның жиіліктік жауабын алу, өлшеу нәтижелерін 1-кестеге енгізу. Өлшемдер саны кемінде 20 болуы тиіс.

Кесте 3.1 – Дыбыс өлшемдері

1-кесте f _{ГЕН} , Гц	20	50	100	150	600	1000	1500	10000	20000
V2, В	5	60	80	78	350	460	800	4758	9687

3.1 кестенің нәтижелері бойынша $V2 = F(f_{GEN})$ учаскесі және микрофонның қайта шығарылатын жиіліктерінің диапазоны және оның телефон желісінің жиілік диапазонына сәйкестігі туралы қорытынды жасайды.

Тергіш-түймелі циферблаттың жұмысын зерттеу. Инжірде көрсетілген диаграмманы құрастыру. ЖК электрмен жабдықтау ПБХ орталық батареясынан телефонды қоректендіруді имитациялайды, 500 Ом резисторы желінің кедергісі болып табылады.



3.10-сурет – Телефон жиынтығының итергіш-түймелік циферблатын зерттеу сұлбасы

Энергиямен жабдықтау блогының электрмен жабдықтауын қосу және 25-30В жеткізу кернеуін орнату. V вольтметрді кернеуді өлшеудің тұрақты режиміне ауыстыру.

U2XX тұтқасы бар телефонды енгізу кезінде кернеуді бекіту. Телефонды таңдап алып, тұтқаны алып тастағанда U2RAB кернеуін өлшейді. Телефонды енгізу кезінде кернеудің төмендеу себептерін түсіндіру. Қабылдағышты таңдау кезінде телефонмен тұтынылған токты есептеу.

$$I_{\text{тел}} = (U_{2\text{xx}} - U_{2\text{раб}})/R \quad (3.1)$$

Телефонды импульстік теру (P) режиміне ауыстырыңыз. Телефонды таңдап, пернетақтадағы 1 батырмасын басыңыз. Осциллоскопты пайдалана отырып, 1 нөмірін теру кезінде телефон терминалдарындағы кернеудің өзгеруін сызыңыз. 5 және 0 сандарын теру кезінде экспериментті қайталаңыз. Импульстік теру кезінде желідегі ең жоғары және ең төменгі кернеуді, осциллограмманы пайдалана отырып импульстер мен кідірістердің ұзақтығын анықтауға тырысыңыз.

Телефонды реңкті теруге (T) ауыстырыңыз. Телефонды таңдап, пернетақтадағы 1 батырмасын басыңыз. Осциллоскопты пайдалана отырып, 1 нөмірін теру кезінде телефон терминалдарындағы кернеудің өзгеруін сызыңыз. 5 және 0 сандарын теру кезінде экспериментті қайталаңыз. Осциллограмманың көмегімен реңк сигналының амплитудасын және оның ұзақтығын анықтауға тырысыңыз.

Зертханалық жұмыстар нәтижесінде алынған телефон жиынтығының сипаттамаларын итеру-түймелеу телефондары үшін стандартты сипаттамалармен талдайды және зерттелетін телефон жиынтығының МЕМСТ талаптарына сәйкестігі туралы қорытынды жасайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Стационарлық телефон байланысын және оның чиптер мен микрофондар сияқты компоненттерін зерттеудің теориялық бөлігі осы технологиялардың күрделілігі мен маңыздылығын көрсетеді. Жұмыс принциптері мен өндіріс технологияларын түсіну қазіргі заманғы телефон құрылғыларының функционалдығы мен мүмкіндіктерін жақсы бағалауға мүмкіндік береді. Микрофондарды және олардың телефондарда қолданылуын зерттеу сонымен қатар бұл құрылғылардың дыбыстық сигналдардың сапалы берілуін қамтамасыз етудегі маңыздылығын көрсетеді.

Қорытындылай келе, мобильді және интернет-технологиялардың дамуына қарамастан, стационарлық телефон байланысы маңызды және сұранысқа ие болып қала береді. Қазіргі заманғы телефон аппараттары аналогтық және цифрлық чиптер сияқты күрделі және жоғары технологиялық компоненттерді пайдаланады, олар сенімді және сапалы байланыс жасайды. Микрофондар мен олардың құрастыру схемаларын зерттеу бұл құрылғылардың дыбыстық сигнал беру жүйесіндегі маңыздылығын көрсетеді. Барлық осы элементтердің жұмысын жан-жақты түсіну біздің өміріміздегі стационарлық байланыстың маңыздылығын және оның одан әрі даму әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. <https://freezvon.com/ru/blog/articles/what-is-a-landline> стационарлық байланыстың ерекшеліктері 7 авг. 2023 г.
2. <https://hi-tech.mail.ru/review/29299-home-phone/> В каких случаях домашний телефон незаменим? 18 марта 2016 г.
3. Стандартные аналоговые микросхемы производства Philips Semiconductors 2002/Алексеев Виктор 11-13 (cyberleninka.ru).
4. Аналоговые и цифровые датчики — преимущества каждого вида <https://izmerkon.ru/podderzhka/publikaczii/analogovyie-i-czifrovyie-datchiki-preimushchestva.html>
5. Анализ современных методов тестирования и верификации проектов сверхбольших интегральных схем 2017 / Слинкин Д.И. 24-27 (cyberleninka.ru).
6. <https://habr.com/ru/articles/457952/> Процессорлар қалай жасалады және шығарылады: Чип жасау
7. Рубцова, А. В. Телефон со времен эклектики и до настоящего времени / А. В. Рубцова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 52 (447). — С. 43-47. — URL: <https://moluch.ru/archive/447/97307/> 03.06.2022.
8. Исследование основных узлов электронного телефонного аппарата <https://infolesson.kz/issledovanie-osnovnih-uzlov-elektronnogo-telefonnogo-apparata-270414.html>
9. Е. И. Гребенюк, н. А. Гребенюк ақпараттандырудың техникалық құралдары.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

Калиев Жандарбек Нуржанович

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы

Тақырыбы: «Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу»

Бұл дипломдық жұмыста зерттеу жұмысын орындау барысында үлкен қызығушылық пен белсенділік танытты. Ол ғылыми әдебиеттерді терең зерттеп, заманауи микросхемалардың құрылымы мен жұмыс принциптері туралы кең мәлімет жинақтады. Жандарбек зерттеу әдістерін дұрыс таңдап, микросхемаларды талдау мен тестілеуді жоғары деңгейде жүзеге асырды. Теориялық және практикалық бөлімдерді үйлесімді түрде орындап шықты.

Бұл дипломдық жұмыста «Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу» тақырыбы қарастырылды. Жұмыстың нәтижелері нақты және сенімді. Данияр қалалық телефон аппаратурасының микросхемаларын талдау барысында олардың тиімділігін арттыруға арналған ұсыныстарын анықтап, ұсынды. Бұл нәтижелер теориялық маңыздылығы жоғары және практикада қолдану мүмкіндіктері бар. Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер өте орынды.

Дипломдық жұмыстың құрылымы логикалық тұрғыдан дұрыс құрастырылған, жұмыстың тілі ғылыми стильге сай.

Жалпы, дипломдық жұмысқа "өте жақсы" (90 %) деген баға қойылып, ал студент Калиев Жандарбек Нуржанович 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Ғылыми жетекші

ЭТ және FT каф.

аға оқытушы,

PhD докторы

 Досбаев Ж.М.

(қолы)

«25» мамыр 2024 ж.



РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

Калиев Жандарбек Нуржанович

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering мамандығы

Тақырыбына: «Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу»

Орындалды:

а) графикалық бөлім ¹⁵ парақ;

б) түсініктеме ³⁸ бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Қазіргі заманғы телекоммуникация саласының маңызды мәселесіне арналған. Зерттеу жұмысы телекоммуникация жүйелеріндегі қызмет көрсету сапасын жақсарту үшін маңызды.

Жұмыс кіріспеден, теориялық және практикалық бөлімдерден, қорытынды мен пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыстың құрылымы логикалық және дәйекті түрде берілген. Теориялық бөлімде микросхемалардың негізгі принциптері мен құрылымдық ерекшеліктері қарастырылған. Студент ғылыми әдебиеттермен жақсы жұмыс істеген. Практикалық бөлімде микросхемаларды талдау және тестілеу әдістері жоғары деңгейде жүзеге асырылған. Зерттеу нәтижелері нақты және сенімді.

Зерттеу нәтижелері микросхемаларды жетілдіруге бағытталған ұсыныстар береді, оларды практикада қолдану мүмкіндіктері бар.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған. Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер – антенна тиімді пайдаланудағы бағытқа жауап береді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы, дипломдық жобаға "өте жақсы" (90%) деген баға, ал студент Калиев Жандарбек Нуржанович 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering білім беру бағдарламасының «техника және технологиялар бакалавры» дәрежесіне лайықты деп санаймын.

Рецензент: Республика
«ARNAU ENERGY» ЖШС директоры
Т.С. Баймұхамед
«ARNAU ENERGY» 024 ж.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Калиев Жандарбек Нуржанович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу

Научный руководитель: Сұңғат Марқсұлы

Коэффициент Подобия 1: 5.3

Коэффициент Подобия 2: 2.1

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 10

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

4.06 2024
Дата

Заведующий кафедрой



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Калиев Жандарбек Нуржанович

Тақырыбы: Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу

Жетекшісі: Сұңғат Марксұлы

1-ұқсастық коэффициенті (30): 5.3

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.1

Дәйексөз (35): 0.6

Әріптерді ауыстыру: 10

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 1

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

4.06.2024
Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Калиев Жандарбек Нуржанович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қалалық телефон аппаратурасының микросхемасын зерттеу

Научный руководитель: Сұңғат Марксұлы

Коэффициент Подобия 1: 5.3

Коэффициент Подобия 2: 2.1

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 10

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

06.06.2024
Дата


проверяющий эксперт