ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
«ҒҰМАРБЕК ДАУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Телекоммуникация және инновациялық технологиялар кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»
ТКИТ каф. меңгерушісі
PhD докторы, доцент Қадылбекқызы Э.
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
_____ «____» _____20<u>21</u>ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Инфрақызыл сәулелену негізінде дыбыстық дабыл беру құрылғысының сұлбаларын өңдеу»
Мамандығы: 5В071900 – «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар
Орындаған: Омаров Бақытжан Берікұлы Тобы: РЭТ(МТС)к-17-3
(Т.А.Ж.)
Ғылыми жетекшісі: ф.м.ғ.к. доцент Хизирова Мухаббат Абдисаттаровна
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
Кеңесшілер:
экономикалық бөлім бойынша: э.ғ.к., доцент Салыкова Мадина
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
_____ «____» _____20<u>21</u>ж.
(қолы)
өміртіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
аға оқытушы Абдрешов Шамиль Аскарович
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
_____ «____» _____20<u>21</u>ж.
(қолы)
есептеу техникасын қолдану бойынша:
ф.м.ғ.к. доцент Хизирова Мухаббат Абдисаттаровна
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
_____ «____» _____20<u>21</u>ж.
(қолы)
Нормобақылаушы: аға оқытушы, Накисбекова Балауса Рыскожаевна
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
_____ «____» _____20<u>21</u>ж.
(қолы)
Пікір беруші: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
_____ «____» _____20<u>21</u>ж.
(қолы)

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
«ҒҰМАРБЕК ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕБАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Телекоммуникация және ғарыштық инженерия институты
Телекоммуникация және инновациялық технологиялар кафедрасы
5В071900 – «Радиотехника, электроника, және телекоммуникациялар»

Дипломдық жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент: Омаров Бақытжан Берікұлы
(аты-жөні)

Жобаның тақырыбы: «Инфрақызыл сәулелену негізінде дыбыстық дабыл беру құрылғысының сұлбаларын өңдеу»

2020 ж. « 27 » 10 № 217 университет бұйрығымен бекітілді.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 25 » мамыр 2021ж.

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс мәселелер тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны: Дипломдық жұмыс инфрақызыл сәулеленуге негізделген дыбыстық сигнализация құрылғысының схемасын қарастырады.

Есептеу бөлімінде стандартты ауытқу параметрлерін қолдана отырып есептелді, Matlab SIMULINK орталарында модельдері құрылды.

Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімінде инфрақызыл сәуленің адам ағзасына әсері жүргізілсе, экономика бөлімінде экономикалық тиімділік көрсеткіштері, шығындар түрлері, салық мөлшерлері қарастырылды.

Графикалық материалдардың (міндетті түрде дайындалатын сызбаларды көрсету) тізімі:

- Дискретті-оқиғалық жүйелердегі ЖҚКЖ-нің мәні;
- Дискретті-оқиғалық процестер арқылы ЖҚКЖ-дегі стандартты ауытқу параметрлерін есептеу және азайту әдісін қолдану;
- AnyLogic ортасында құрылған ДОЖ-нің модельдері;
- AnyLogic ортасында ДОЖ-нің стандартты ауытқу параметрінің әсері;
- Matlab SIMULINK ортасында M/M/1 типті ДОЖ-нің моделі және экспоненциалды өтінімдер мәні.

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер:

1 Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М. : Горячая линия –Телеком, 2009. – 608 с.

2 Олейник Б. Приборы и методы температурных измерений. – М. :Издательство стандартов, 1987. – 293 с.

3 ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

4 ГОСТ 6651-94. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытания.

Жоба бойынша жобаның бөлімдеріне қатысты белгіленген кеңесшілер

Бөлімдері	Кеңесшілері	Мерзімі	Қолы
Экономика	э.ғ.к., доцент Салыкова М.	7.04 - 15.05.21	
Ө.Т.Қ.Н.	аға оқытушы Абдрешов Ш.А.	8.04 - 6.05.21	
Негізгі бөлім	ф.м.ғ.к., доцент Хизирова М.А.	1.04 - 2.05.21	
Есептеу техникасы	ф.м.ғ.к., доцент Хизирова М.А.	14.04 - 27.05.21	
Нормабақылаушы	аға оқытушы Накисбекова Б.Р.	24.06.2021	

Диплом жобасын дайындау кестесі

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1. Кіріспе	18.02.2021 ж	Орындалды
2. Электрлік сұлбаның сұлбасы бойынша құрылғының жұмыс істеу принципі	18.02.2021 ж	Орындалды
3. Инфрақызыл сәулемен дыбыстық сигнал беруді модельдеу	24.03.2021 ж	Орындалды
4. Есептеу бөлімі	26.04.2021 ж	Орындалды
5. Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі	04.05.2021 ж	Орындалды
6. Экономика бөлімі	14.05.2021 ж	Орындалды
7. Қорытынды	16.05.2021 ж	Орындалды

Тапсырманың берілген уақыты «24__»_____11_____2021ж.

Кафедра меңгерушісі_____ (Қадылбекқызы Эльвира)
(қолы) (аты-жөні)

Жобаның ғылыми
жетекшісі_____ (Хизирова Мухаббат Абдисаттаровна)
(қолы) (аты-жөні)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент_____ (Омаров Бақытжан Берікұлы)
(қолы) (аты-жөні)

Андатпа

Бұл дипломдық жұмыста инфрақызыл сәулеленуге негізделген дыбыстық сигнализация құрылғысының схемасы қарастырылды. Сондай-ақ, жұмыста ПХД мен құрылғыны өндіруге уақыт пен материалдық шығындар есептелді.

Тіршілік қауіпсіздігі және экономикалық тиімділік мәселелері қаралды.

Аннотация

В данной дипломной работе была рассмотрена схема устройства звуковой сигнализации на основе инфракрасного излучения. Также в работе были рассчитаны временные и материальные затраты на изготовление печатной платы и устройства.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности и экономическая эффективность.

Annotation

In this thesis, the scheme of the sound alarm device based on infrared radiation was considered. Also in the work, the time and material costs for the production of the printed circuit board and the device were calculated.

The issues of life safety and economic efficiency are considered.

Мазмұны

Кіріспе……. 7
1 Қозғалыс датчиктерінің тарихы…… 8
1.1 Қозғалыс датчиктері..... 9
1.2 Электрондық қауіпсіздік құралдарының түрлері……. 10
1.3 Дипломдық жобаның тақырыбына ұқсас сұлбалардың сипаттамасы... 14
2 Электрлік сұлбаның сұлбасы бойынша құрылғының жұмыс істеу принципі..... 27
2.1 Элемент базасын таңдау негіздемесі……. 29
2.2 Негізгі элементтің сипаттамасы……. 29
2.3 Элемент базасының сипаттамасы…….. 30
2.4 Инфрақызыл сәулемен дыбыстық сигнал беруді модельдеу…….. 38
3 Есептеу бөлімі……. 46
3.1 Радиоэлектрондық аппаратураның сенімділігін бағалау……. 46
3.2 Сенімділікті есептеу…… 47
4 өміртіршлік қауыпсыздік қауіпсіздігі……... 51
4.1 Электр тогының зақымдануынан қорғаудың негізгі шаралары…….. 53
4.2 Статикалық электр қорғау…….. 54
5 Экономикалық бөлім…….. 55
5.1 Жобалауға күрделі шығындардың калькуляциясы…….. 55
5.2 сағаттық тарифтік мөлшерлемелер…… 55
5.3 Баспа платасын дайындауға арналған материалдардың саны мен құнын есептеу……. 57
5.4 жалақыны есептеу…… 58
Қорытынды…….. 64
Әдебиеттер тізімі…… 65

Кіріспе

Халық шаруашылығының барлық салаларына компьютерлік технологияны кеңінен енгізу көбінесе әлеуметтік өндірістің дамуын анықтайды. Өз кезегінде, компьютерлерді қолдану аясының қарқынды кеңеюі технологияның әртүрлі салаларындағы мамандарды микроэлектрониканың теориялық ұстанымдарын зерттеуге мәжбүр етеді.

Компьютерлік технологияны одан әрі жетілдірудің негізі микроэлектрониканы тұтастай дамыту, сонымен қатар интеграцияның әртүрлі деңгейіндегі микросхемаларды әзірлеу және енгізу болып табылады. Микропроцессорлық үлкен интегралдық сұлбалардың (ҰИС) пайда болуы жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштер кезінде, яғни шағын габариттері, шағын массасы, энергияны тұтыну қуаты төмен және құны төмен сигналдарды цифрлық өңдеу міндетін шешуге мүмкіндік берді. Автоматты басқару жүйелерінің, байланыс құралдарының, робототехникалық жүйелердің техникалық деңгейін арттыру сигналдарды аналогтық өңдеуді қолданудың техникалық орындылығы жағдайында да жүзеге асыруды талап етеді. Датчиктер мен ақпарат қабылдағыштардың әр түрлі жұптасу формаларына негізделген ақпаратты жинау және өңдеу жүйелерін жобалау тәжірибесі объектіні микроЭВМ-мен жұптастыру жүйесін іске асыру үшін қажет аппараттық құралдардың шығындары микроЭВМ жабдықтарының көлемінен едәуір асып түсетіндігін көрсетеді.

Қазіргі уақытта цифрлық және аналогтық сигналдарды өңдеу құралдарының сипаттамалары арасындағы қарама-қайшылық ақпаратты жинау мен өңдеудің нақты жүйесіндегі сандық және аналогтық бөліктердің көлемінің оңтайлы арақатынасымен шешіледі. Сонымен қатар, Микроэлектрониканың бүкіл бағыты осы қарама — қайшылықты шешуге-нақты объектіні басқару кезінде сигналдарды аналогтық өңдеуге арналған жүйелер элементтерін құруға арналған. Интегралды технологияның дамуымен аналогтық АЖ есептеу және қолдану әдістері Автоматты басқару жүйелерін жасаушылардың қолында тиімді құралға айналады. Жүйе элементтерін жобалау инженерден сигналдарды аналогтық өңдеудің аппараттық құралдарын құру және қолдану саласындағы терең білімді талап етеді.

1 Қозғалыс датчиктерінің тарихы

Елдегі қазіргі жағдай бізді шығындардың бұрыннан қалыптасқан жағдайына түзетулер енгізуге мәжбүр ететін жағдайларды талап етеді. Егер бұрын біз салық төлейтін болсақ және өзіміздің қауіпсіздігіміз бен өз мүлкіміздің қауіпсіздігіне қатер төнген жағдайларда құқық қорғау органдарының жеделдігі мен құзыреттілігіне сенетін болсақ, қазір өзімізге қамқорлық жасауға мәжбүрміз. Бұл жағдайда қуатты механикалық іш қату сізге көмектесе алады - арзан, бірақ сенімсіз, камуфляж түріндегі күзетшілер қымбат, сонымен қатар сенімсіз, немесе ақшаны қажет етпейтін электронды күзет, дабыл және қол жетімділікті шектеу жүйелері қорқынышты емес. жылу, суық және тәулігіне 24 сағат жұмыс істейді, олар жаман әдеттері жоқ және шаршаудың не екенін білмейді.

Күзет, дабыл және қол жеткізуді шектеу жүйелері өте әртүрлі және бір-бірінен өзгеше. Қиын емес догадаться, өйткені осындай электрондық құрылғылар бар превеликое көптеген, іріктеуге оның не үшін қажет мәселені шешу жөніндегі сіздің меншік өте оңай емес. Сіз өзіңіздің тұрғын үйіңізді, кеңсеңізді немесе кәсіпорынның үй-жайларын күзет жүйесімен жабдықтау қажеттілігі туралы шешім қабылдағаннан кейін, сөзсіз: "мұны қалай істеу керек? Болады довериться? Бір қайсысына тоқтау керек?». Әрине, ең айқын және жалпы алғанда, дұрыс шешім мамандарға жүгіну болады. Бірақ жоғары деңгейдегі мамандардың көмегі арзан емес. Сонымен қатар, сіз басқа "мамандарға" бара аласыз, олардың көмегі сіздің жағдайыңызды одан әрі нашарлатуы мүмкін. Қазіргі уақытта көптеген адамдар өз үйлерін, пәтерлерін, саяжайларын және басқа да мүліктерін күзету және қауіпсіздігін қамтамасыз ету сияқты мәселелерді шешу үшін тек мемлекеттік құқық қорғау органдарының күш-жігері жеткіліксіз деген қорытындыға келеді.

Кез-келген дабыл жүйесін таңдағанда, ең алдымен, қауіпсіздік жүйелерін құрудың мақсаттары, міндеттері мен принциптері туралы белгілі бір түсінікке ие болу керек. Сондықтан, нақты құрылғылар мен қауіпсіздік жүйелерін қарастыруды бастамас бұрын, біз жалпы қауіпсіздік деген не және ол қандай компоненттерден тұратынын анықтаймыз.

Біздің заманымыздың өзіне тән ерекшелігі криминогендік жағдайдың нашарлауы болды. Меншікке қарсы шабуылдар барлық қылмыстардың жартысынан көбін құрайды. Сенімді, бірақ дұрыс орнатылмаған техникалық құралдар сіздің меншігіңізді қорғай алмайтын жағдайлар көп.

Сондықтан, толық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін үйіңізді немесе кеңсеңізді күрделі және қымбат электроникамен толтыру жеткіліксіз.

Күнделікті өмірде бірқатар шаралар мен ережелерді сақтау қажет, олардың орындалуы қиын емес, бірақ оларды сақтамау кейде ауыр зардаптарға әкелуі мүмкін.

1.1 Қозғалыс датчиктері

Қозғалыс датчигі (ағылш. motion sensor, қозғалыс сенсоры) - объектілердің орын ауыстыруын тіркейтін және қоршаған ортаны бақылау немесе объектілердің орын ауыстыруына жауап ретінде талап етілетін әрекеттерді автоматты түрде іске қосу үшін пайдаланылатын сигнализатор (1.1 – сурет).

Қозғалыс детекторы (ағылш. motion detector) - бейнекамераның көру аймағында қозғалыс анықталған кезде дабыл туралы хабарлау сигналын қалыптастыратын телевизиялық күзет жүйесінің құрылғысы немесе функциясы [1].

Неғұрлым сезімтал қозғалыс сенсорларын (датчиктерін) қатысу датчигі (ағылш. presence sensor немесе occupancy sensor) деп те атайды.

1.1 сурет – Қозғалыс датчигінің сыртқы көрінісі

Қозғалыс және қатысу датчиктері дербес немесе күзет жүйелерінің құрамында бөгде адамдардың кіруін анықтау үшін, сондай-ақ пәтерлердегі, тұрғын үйлердегі және коммерциялық жылжымайтын мүліктегі жарықтандыруды және климаттық техникалық жүйелерді (жылыту және ауа баптау) автоматтандыру үшін кеңінен қолданылады.

Қозғалыс датчиктерінің жұмысы датчикке қоршаған ортадан келетін әртүрлі типтегі толқындарды (акустикалық, оптикалық немесе радиотолқындар) талдауға негізделген. Қолданылатын сәулелену түріне байланысты қозғалыс датчиктері мынандай түрлерге бөлінеді:

- инфрақызыл,
- ультрадыбыстық,
- фотоэлектрлік, онда көрінетін жарық қолданылады,
- қысқатолқынды,
- томографиялық, мұнда радиотолқындар қолданылады.

Датчиктың өзі бұл толқындарды шығаратындығына және оларды шағылысқаннан кейін талдайтынына немесе тек толқындарды сырттан алатынына байланысты сенсорлар бөлінеді:

– белсенді;

– пассивті;

– біріктірілген, мұндай сенсорларда сенсордың бір бөлігі толқындар жібереді, ал одан алыс екінші бөлігі оларды алады.

Қолданыстағы қозғалыс датчиктерінің көпшілігі физикалық жұмыс принциптерінің кейбір үйлесімі болып табылады, толқындардың бір түрінің датчиктері оларды жасау және өңдеу үшін бір механизмді қолданады.

Ең көп таралған датчиктер:

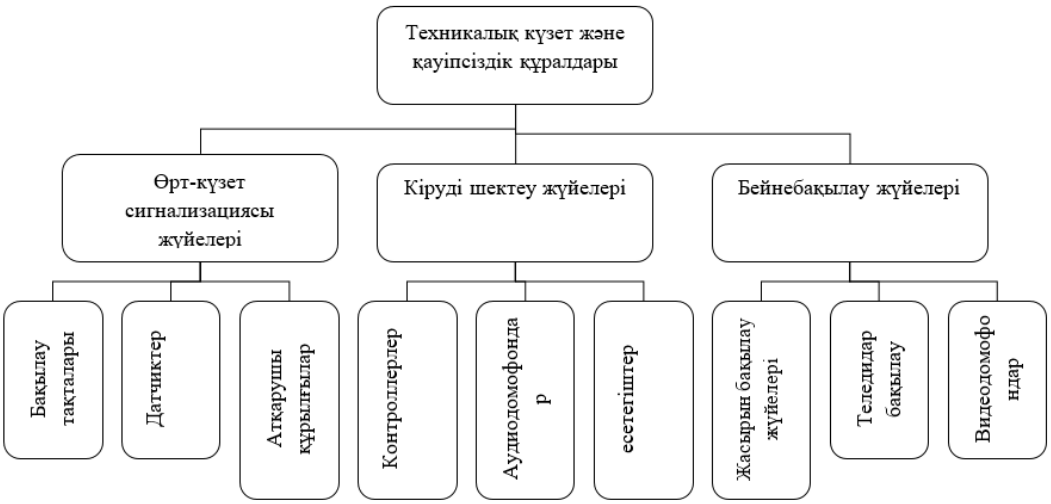
– пассивті инфрақызыл датчиктер (PIR), ең қол жетімді және кең таралған қозғалыс датчиктері [2], инфрақызыл датчиктер бүкіл әлемде қолданылатын қозғалыс сенсорларының шамамен 50% құрайды[3];

– белсенді ультрадыбыстық, микротолқынды және томографиялық датчиктер;

– аралас фотоэлектрлік және инфрақызыл датчиктер.

Әрбір принциптің өз кемшіліктері бар, кейде дұрыс жағдайларда жалған дабылдар мен жұмыс істемеуге мүмкіндік береді. Жалған позитивтіліктің ықтималдығын азайту үшін датчиктер кейде бір құрылғыда екі технологияны біріктіреді (мысалы, инфрақызыл және ультрадыбыстық). Бірақ бұл өз кезегінде датчиктың осалдығын арттырады, өйткені ол аз сенімді болады және нәтижесінде қажет болған кезде де жұмыс істемеуі мүмкін.

1.2 Электрондық қауіпсіздік құралдарының түрлері



1.2 сурет – Техникалық күзет және қауіпсіздік құралдарының құрамы

Күзет-өрт сигнализациясы жүйелері күзетілетін аумаққа рұқсатсыз кіру немесе онда өрт белгілерінің пайда болу фактісін айқындауға, күзет пультіне дабыл белгісін беруге және атқарушы құрылғыларды (сиреналар,

жарықтандыру және т.б.) қосуға арналған. Күзет және өрт дабылы жүйелеріне бақылау тақталары ,детекторлар(датчиктер мен детекторлар), атқарушы құрылғылар, ескерту құрылғылары (сиреналар, қоңыраулар және т. б.) және қуат көздері кіреді.

Бақылау тақтасы (қабылдау және басқару құралы)-бұл микроконтроллер негізінде жасалған дабыл жүйесінің орталық құрылғысы, оның бағдарламасы жүйенің барлық функцияларын анықтайды. Басқару тақтасы Дабылдарды өңдеу және тіркеу, сенсорлардың күйін және бүкіл жүйенің жұмысын автоматты түрде талдау үшін компьютерге қосыла алады. Бақылау тақталары атқарушы құрылғыларды басқарады: сирена, жарық диоды, телефон желісі арқылы берілген нөмірге қоңырау шалу.

Дабыл жүйелеріндегі бақыланатын параметрдің өзгеруін тіркеу үшін әртүрлі детекторлар қолданылады. Детектор-бұл белгілі бір бақыланатын қоршаған орта параметрінің өзгеруі туралы белгілі бір сигнал қалыптастыратын құрылғы. Детекторларды сенсорлар мен детекторларға бөлуге болады. Мұнда датчиктер физикалық шамалар мен сипаттамаларды (мысалы, жылу, жарық, дыбыс және т.б.) электр сигналына айналдыратын детекторларды білдіреді. Детекторлар детекторлар деп аталады, олардың құрамына датчиктер, сигналдарды өңдеу схемасы және шешім қабылдау схемасы кіреді.

Ең қарапайым және арзан инфрақызыл қозғалыс детекторларының кемшілігі-шуылға төзімділіктің төмендігі-олар жылу ағыны пайда болған кезде де жұмыс істейді, мысалы, бөлменің күн жылынуына байланысты. Неғұрлым жетілдірілген детекторлар бұл кемшіліктен айырылады. Олардың сенімділігі мен жылу кедергісіне төзімділігі көп арналы пьезоэлементтермен және детектордың өзінде сигналды күрделі электронды өңдеумен қамтамасыз етіледі.

Қарапайым модельдерде сигналдарды өңдеу аналогтық әдістермен, ал күрделі модельдерде сандық әдістермен жүзеге асырылады, мысалы, кіріктірілген процессордың көмегімен.

Біріктірілген детекторлар-бұл қозғалысты анықтаудың екі түрлі физикалық принципін қолданатын құрылғылар. Мұндай құрылғылардың көпшілігінде пассивті инфрақызыл және радио толқындарын анықтау принциптері жүзеге асырылады. Мұндай құрылғылар, ең алдымен, қозғалысты анықтау принциптерінің біреуін ғана қолданатын құрылғылармен салыстырғанда, жалған дабылдардың ықтималдығы өте төмен болған кезде анықтау сипаттамаларының едәуір жоғары болуымен ерекшеленеді.

Өрт-күзет сигнализациясы жүйелері хабарлағыштарды қосу тәсілі бойынша сымды және сымсыз болып бөлінеді. Біріншіден, жүйенің барлық құрылғылары арасындағы байланыс сымдар арқылы жүзеге асырылады.

Байланыстырушы сымдардың, датчиктердің, детекторлардың, байланыстырушы қораптардың, коннекторлардың және т.б. жиынтығы пойыз деп аталады. Шлейфтердің көмегімен қорғау аймақтары қалыптасады. Оның сенімділігімен сымды жүйелер сымсыз жүйелерге қарағанда икемді емес.

Сымсыз жүйелерде әр хабарлағыш өзінің таратқышымен, ал Басқару тақтасы көп арналы қабылдағышпен жабдықталған. Байланыстың сенімділігі қабылдағыш пен таратқыштың сипаттамасымен, ғимараттың сәулетімен және өнеркәсіптік радио кедергілерінің деңгейімен анықталады. Байланыс ауқымы әдетте 30-дан 1000 м-ге дейін. Сымсыз дабыл жүйелері орнату және пайдалану кезінде ыңғайлы, оларды қашықтан басқару құралдарымен толықтыруға болады. Ішкі нарықта 220 В айнымалы токтың өндірістік желісін байланыс және қуат үшін пайдаланатын сымсыз жүйелер пайда болды.

Атқарушы құрылғылар пайдаланушыға немесе құзыретті органдарға дыбыстық және (немесе) жарық сигналдарын беру арқылы немесе алдын ала белгіленген абоненттерге дейін телефон желісі бойынша автоматты қоңырау шалу арқылы күзет жүйесінің іске қосылуы туралы ақпарат беруге, сондай-ақ қауіпсіздікті күшейтуді қамтамасыз ететін әртүрлі тетіктерді басқаруға арналған.

Атқарушы құрылғыларға сыртқы жарықтандыру шамдары, прожекторлар, стробоскоптар, сиреналар, қоңырау шалушылар, электромагниттік реле блоктары, электр сымдары және т. б.

Прожекторлар, сыртқы жарықтандыру шамдары және стробоскоптар күзетілетін аумақты жарықтандырады және дабыл іске қосылған жағдайда, айналасындағылардың назарын аудара отырып, қосылады. Қараңғыда немесе нашар жарықтандырылған бөлмеде стробоскоптың жарқын жарқылы қылмыскерді таңғалдырып, оны біраз уақытқа өшіруі мүмкін.

Сиреналар немесе айқайлар 130 дБ дейінгі қатты дыбыс шығарады, оны бірнеше жүз метр қашықтықта естуге болады. Сиреналардың дизайны мен өлшемдері әртүрлі, олардың кейбіреулері автономды қуат көзімен жабдықталған. Сирена дыбысының ұзақтығы әртүрлі болуы мүмкін және пайдаланушының қалауы бойынша белгіленеді.

Автоматты қоңырау құрылғылары (АВТО қоңырау шалушылар немесе коммуникаторлар) телефон желісіне қосылады және автоматты режимде бір немесе бірнеше абонентке дейін қоңырау шалуға болады

Қорғау жүйесінің логикасынан, электромагниттік релелік блоктар қуатты жетектер мен құрылғылардың қосылуын қамтамасыз етеді.

Кіруді шектеу жүйелері тек осы бөлмеге кіруге рұқсат етілген пайдаланушыларға үй-жайларға автоматты түрде кіруге арналған. Олар бақыланатын өту нүктелері арқылы адамдар мен көліктің қозғалысын басқаратын аппараттық және бағдарламалық құралдарды пайдалануға негізделген. Бұл 1-3 есіктегі шағын жүйелер немесе бірнеше мың адамның қозғалысын басқаратын жүйелер болуы мүмкін. Пайдаланушыны сәйкестендіру электрондық немесе магниттік картаны ұсыну немесе белгілі бір сандық кодты енгізу арқылы жүзеге асырылады. Кіруді шектеу жүйесі оқырмандарды және контроллерлерді қамтиды. Сонымен қатар, кіруді шектеу жүйелеріне есікті қашықтан ашатын аудио-интерком жүйелерін де жатқызуға болады.

Есептегіштер сәйкестендіру кодын оқып, оны контроллерге беру үшін қажет.

Бұл құрылғылар бірегей кодтық кілт кодын есік контроллеріне талдау және шешім қабылдау үшін берілетін стандартты форматтағы кодқа түрлендіруге арналған. Есептегіштер физикалық іске асыру принциптерімен ерекшеленеді (магниттік жолағы бар пластикалық карталар, штрих-код, Proximity байланыссыз карталары, кілттер және интегралды сұлбалары бар карталар және т.б.). Бұл құрылғылар пайдаланушылардың қозғалысын шектейтін есіктер мен басқа өту нүктелерінің жанында орналасқан (турникет, шлюз және т.б.). Сонымен қатар, олар есіктің ашылуын басқару, есіктің ашылу уақытын бақылау, бір күзет аймағын бақылау сияқты бірқатар функцияларды орындай алады.

Контроллер есептегіштерды және жетектерді басқару үшін қажет. Ол жүйенің конфигурациясы және кіруді шектеу жүйесін пайдаланушылардың құқықтары туралы онда сақталатын ақпарат негізінде Сәйкестендіру құрылғысын белгілі бір уақытта нақты өту нүктесі арқылы ұсынған нақты пайдаланушының қолжетімділігі туралы шешім қабылдайды. Сәйкестендіру құрылғысы оның иесінің құқықтарының өкілеттілігін растайтын және өту нүктесін басқару үшін қызмет ететін кілттің аналогы болып табылады. Контроллер бір немесе бірнеше есептегішке қызмет ете алады және олардан қашықтықта орналасады. Бірнеше контроллер кіруді шектеу жүйесінің (қабат, ғимарат, ұйым) аумақтық және логикалық бөлінген бөлігіне қызмет көрсететін топ құра алады және объект деп аталады.

Аудиодомофон жүйесі бөгде адамдардың жеке пәтерлерге, саяжайларға, көп қабатты үйлердің, кеңселердің, банктердің, медициналық мекемелердің кіреберістеріне кіруін шектеуге арналған. Ол келушілермен келіссөздер жүргізуге және қажет болған жағдайда кіру есігін қашықтан ашуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, заманауи аудио интерком құрылғылары қауіпсіздік жүйесінің функцияларын орындауға мүмкіндік береді.

Бейнебақылау жүйелері камералардың көмегімен күзетілетін объектіні көзбен шолып бақылауға арналған. Олар бір немесе бірнеше нысанды бір уақытта бақылауға мүмкіндік береді.

Бақылау камералары үй ішінде де, сыртында да орналасуы мүмкін. Бейнебақылау жүйесінің міндеті-бақыланатын объектідегі жедел жағдай туралы бейне ақпаратты көрнекі түрде ұсыну. Мұндай жүйелердің бір түрі-бір уақытта есік көзі мен интерком қызметін атқаратын бейне интеркомдар. Жасырын бақылау жүйелері нашар жарықтандыру жағдайында жұмыс істеу үшін инфрақызыл жарықтандырылған миниатюралық бейнекамераларды пайдаланады.

Ең қарапайым теледидар (ТВ) бақылау жүйесі бір немесе бірнеше теледидар камераларын және мониторды немесе теледидарды қамтиды. Камералар айналмалы құрылғыларда үй-жайдың сыртында немесе ішінде орнатылуы мүмкін және күзетілетін аумақты тәулік бойы бақылауға

мүмкіндік береді. Телевизиялық бақылау жүйелерін олардың күрделілігіне және объектідегі жағдайға байланысты басқару автоматты немесе қолмен жүргізілуі мүмкін. Осы жүйелермен бірге қозғалыс детекторларын, жарықтандыру жүйелерін және басқа да қосымша құрылғыларды пайдалануға болады.

Бірнеше камераны пайдалануға арналған бейнебақылау жүйелерінде бір монитордың экранында барлық камералардың суреттерін бір уақытта көрсетуге болады. Осы мақсаттар үшін квадраттар (экран бөлгіштер) деп аталатын құрылғылар қолданылады. Қажет болса, кез-келген камерадан суретті бүкіл экранға тез орналастыруға болады. Суреттерді дәйекті шығару үшін бейнекамераларды мониторға немесе теледидарға дәйекті түрде қосатын мультиплексорлар (коммутаторлар) қолданылады.

Теледидарды бақылау жүйелері икемді және кеңейтілетін қауіпсіздік жүйесін құруға мүмкіндік береді, оған тек теледидар жүйелерінің компоненттері ғана емес, сонымен қатар сигнал беру және кіруді шектеу жүйелері де кіруі мүмкін.

Жасырын бақылау жүйелері қорғаудың тиімділігін арттыру үшін қолданылады және бақылау фактісін жасыру қажет жерде орнатылады. Жасырын бақылау жүйелерінің міндеті-келушілерді зерттеу емес, қорғалатын аймақтағы жағдайды бақылау.

Тегіс, сіріңке қорабының өлшемі, Pin-Hole типті арнайы объективі бар камера (кіру қарашығы бар камера) және кіру қарашығының диаметрі 0,8-2,0 мм көмегімен үй-жайдың кез келген бөлігіне жасырын бақылау жүргізуге болады. Мұндай камералар сағат корпусына, есік кептелісіне, тұсқағаздың астына және т. б. орнатылуы мүмкін.

Басқа, неғұрлым қарапайым, способом мұндай бақылау қолдану болып табылады деп аталатын видеокөздер - бабына жоғарыкеңбүрыштар есікке орнатуға арналған оптика. Сыртқы жағынан, олар қарапайым есіктерден еш айырмашылығы жоқ. Осы құрылғылардан бейне сигналды қоректендіру және беру кабель немесе радиоарна арқылы жүзеге асырылады.

Видеодомофон-бұл есік көзінің және сөйлесу құрылғысының функцияларын орындайтын құрылғы. Бейне интерком есік алдындағы кеңістікті бақылауға және есіктің артындағы келушімен сөйлесуге мүмкіндік береді. Бейнекамера, әдетте, суық судың максималды кеңістігі оның көру аймағына түсетін етіп орналастырылады. Көптеген бейнекамералар нашар жарық жағдайында жұмыс істеу үшін инфрақызыл жарықпен жабдықталған. Тұрғын үйлерді бейне интеркомдармен жабдықтаған кезде қорғаудың екі деңгейін жасау пайдалы: кіреберістің (қабаттың) алдыңғы есігі және әр пәтердің алдыңғы есігі.

1.3 Дипломдық жобаның тақырыбына ұқсас сұлбалардың сипаттамасы

1.3.1 Микротолқынды қозғалыс датчигі. Датчик күзет дабылы үшін қолданылады. Датчиктің қуаты буферде 12 вольтты қышқыл аккумуляторы

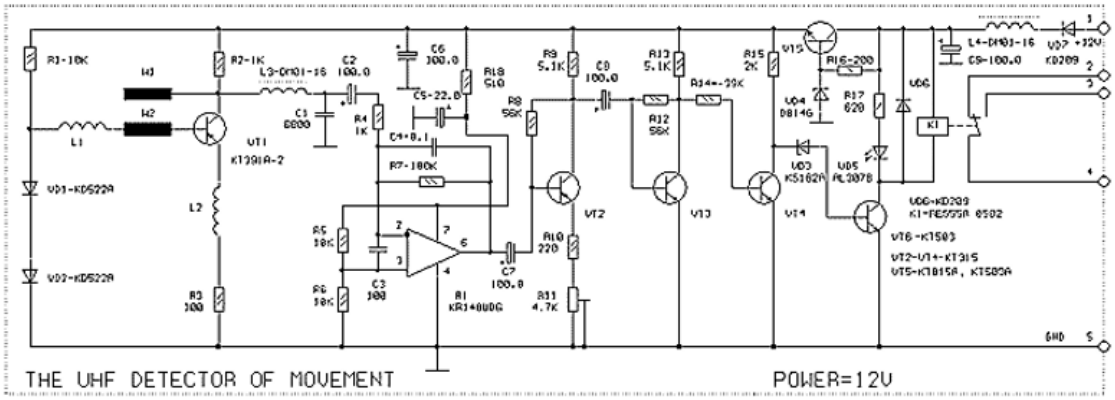
бар сигнал беру жүйесінің қуат көзінен қамтамасыз етілгендіктен, тізбектегі желілік сүзгі қажет емес, ал DA1 тұрақтандырғышын бір транзистордағы және зенер диодындағы параметрлік түрлендіргішпен ауыстыру керек, ал VT2, U1, DA3 каскадтарын үш каскадты транзисторлық кілтпен ауыстыру керек. шығу кезінде электромагниттік кілт.

Шетелдік микротолқынды қозғалыс датчиктері туралы ақпаратты талдау осы датчиктердің схемотехникасының келесі ерекшеліктерін анықтады, атап айтқанда:

– Кіріс күшейткіші әрдайым микротолқынды пештен бөлінетін конденсатормен бөлінеді, ал кейбір құрылғыларда бөлгіш конденсатормен бірге Г-тәрізді жоғарғы жиілікті кедергі сүзгісі де қосылады.ды.

– Кіріс операциялық күшейткіш әрдайым инверттеледі.

– Кіріс күшейткіші мен компаратор арасында әрқашан бір және көбінесе кіріс күшейткішінен бөлінетін конденсатормен бөлінген екі күшейту сатысы болады.



1.3 сурет - Қозғалыс датчиктернің микротолқынды сұлбасы

Осылайша, 1.3-суретте VT1 транзисторындағы микротолқынды автодин сұлбасы көрсетілген. Кіріс күшейткіш сүзгі ОУ DA1-инвертцияланатын. L3C1 жоғарыжиліктегі бөгегіш сүзгісі микротолқынды сигналдың DA1 ОУ кірісіне түсуіне жол бермейді. Қуат көзі күшейткіш құрылғының басқа түйіндерімен R18C5 сүзгісімен ажыратылады.

Vt2 және VT3 транзисторларындағы каскадтар- төменгі жиілікті күшейтудің екі сатысы. Бұдан кейін VT4 және VT6 транзисторларында екі каскадты UPS бар. Компаратордың рөлін VD3 зенер диоды және K1 релесі атқарады. Компарация қуат кернеуімен салыстырылатын шектерде жүреді және барлық каскадтар жоғары жылу тұрақтылығын қамтамасыз ететін бөлгіш конденсаторлармен тұрақты токқа шығарылады.

Егер датчикты дөңгелек бағдарлау диаграммасымен пайдалану көзделсе, онда ол металл емес негізде жасалады және қорғалатын объектінің металл емес бетіне бекітіледі. Бұл жағдайда сенсордың сезімталдығы көрші күзетілмеген бөлмелерде және ғимараттан тыс жерлерде адамдардың қозғалысын ескере отырып орнатылуы керек. Дөңгелек диаграммада негізге

бекіту тіректері 10 мм-ден аз болуы мүмкін, корпусты тікелей негізге бекітуге дейін. датчик қабырғаға немесе объектінің басқа құрылымына негіздің бұрыштарында бұрғыланған диаметрі 4 мм тесіктер арқылы бұрандалармен бекітіледі.

1.3.2 Инфрақызыл қозғалыс датчигі. Инфрақызыл қозғалыс датчигі

1.4 сурет - Инфрақызыл қозғалыс датчиктері

Инфрақызыл датчиктің жұмыс принципі жылу (инфрақызыл) сәулеленуді талдауға негізделген. Пассивті Инфрақызыл датчик (PIR) ешқандай сәуле шығармайды, тек жылу сәулелерін талдайды.

Датчиктің ішінде әдетте инфрақызыл сәуле ағынын өлшейтін екі сезімтал элемент орналасқан. Датчиктің сезімтал элементтерінің әрқайсысының алдында сенсорға түсетін инфрақызыл сәулелерге назар аударатын Френель объективі орнатылған.

Қарапайым датчик сыртқы кеңістік екі линза мен сезімтал элементтер арасында "бөлінетін" етіп жасалған, линзалардың әрқайсысы өзінің көру аймағынан өзінің сезімтал элементіне жылу сәулесін шығарады. Қалыпты жағдайда датчиктің екі бөлігіне келетін сәулеленудің қарқындылығы шамамен бірдей. Инфрақызыл сәуле шығаратын объект (мысалы, адам) көру өрісінде пайда болған кезде, Сәуле алдымен датчиктің тек бір бөлігінің көру өрісіне түседі, ал екі сезімтал элементтің көрсеткіштері өзгере бастайды және бұл қозғалыс сигналы болып табылады [4].

1.5 сурет - Инфрақызыл датчиктерінің сезімтал элементтері

Нақты жағдайда екі линзалы датчик тым сенімді болмас еді, сондықтан датчиктердің көптеген модельдерінде бір жұп линза емес, бірнеше ондаған болады. датчик линзалары корпуста оңай көрінеді-бұл сезімтал элементтер орналасқан мөлдір терезесі бар тән жасушалық құрылым.

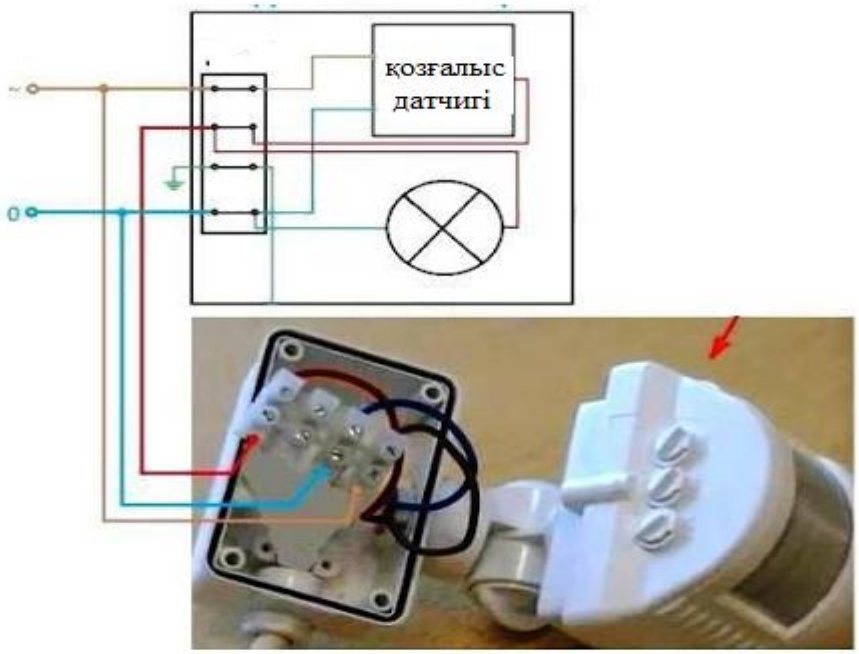
Кеңістік пен материалдарды үнемдеу үшін датчик барлық линзалар кіретін сәулені тек екі сезімтал элементке бағыттайтындай етіп жасалған. Осылайша, қоршаған кеңістік линзалардың жұптары арасындағы көру аймақтарына бөлінеді, олардың әрқайсысы өзінің көру аймағында қозғалысты түзете алады [4].

Негізінен сезімтал элемент ретінде пироэлектрлік сезімтал элементтер қолданылады. Галлий-индий арсенидінен (InGaAs) және сынап теллуридінен-кадмийден (MCT) термопарлы датчиктер, микроболометрлер және жартылай өткізгіш инфрақызыл детекторлар аз кездеседі [5].

Инфрақызыл сәуле электромагниттік спектрде болады. Оның толқын ұзындығы көрінетін жарықтың толқын ұзындығынан үлкен. Инфрақызыл сәулеленуді көзбен көру мүмкін емес, бірақ ол арнайы датчиктердің көмегімен анықталады. Адам денесі, сондай-ақ жануарлар денелері инфрақызыл диапазонда белсенді түрде шығарылады. Мұндай сәулеленудің максималды мөлшері толқын ұзындығы 9,4 мкм құрайды.

Инфрақызыл сәулеленуді анықтау үшін пироэлектрлік датчиктер қолданылады. Олар инфрақызыл сәулеленуге ұшыраған кезде беттік электр зарядын шығара алатын арнайы кристалды материал негізінде жасалады. Бұл заряд басқару кернеуінің пайда болуын қамтамасыз ететін өріс транзисторындағы инфрақызыл датчигіне салынған күшейткішпен күшейтіледі. датчик инфрақызыл сәулеленуге кең диапазонда жауап беретіндіктен, соңғысын тарылту үшін арнайы сүзгі қолданылады, ол инфрақызыл датчиктердің тек 8-ден 14 мкм-ге дейінгі диапазонда қабылдауын шектейді.

1.6-суретте қозғалыс детекторының құрылымдық схемасы көрсетілген. 100 кОм кедергісі бар шунттаушы резистор арқылы 2 датчиктің шығуы корпусқа қосылған. Датчиктен Сигнал 10000 жалпы кірісті қамтамасыз ететін екі каскадты келісілген күшейткішке беріледі. Типтік қолдану кезінде күшейткіштің Өткізу жолағы жоғары жиілікті кедергілерді босату және сенсордың Шығыс кернеуінің оң және теріс айырмашылықтарын қабылдау кезінде компаратордың сенімді жұмыс істеуі үшін 10 Гц-ке дейін шектеледі.



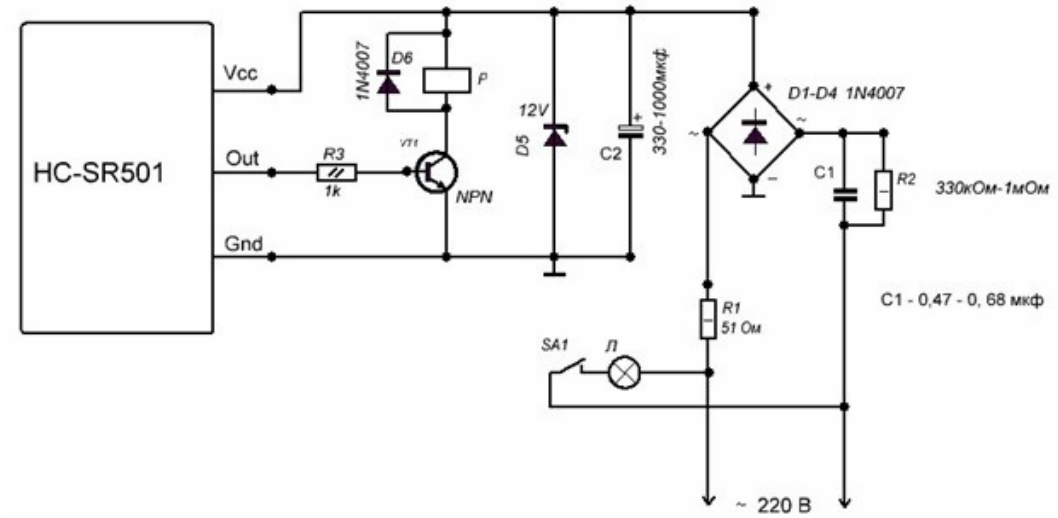
1.6 сурет - Қозғалыс детекторының құрылымдық сұлбасы

3-тен 15 В-қа дейінгі мөлшердегі жақсы сүзілген қуат кернеуі 1 сенсордың терминалына беріледі. РЕ200В датчигінде кернеуді өтеу сұлбасы бойынша қосылған екі сезімтал элемент бар. Қосудың бұл әдісі дірілден, температураның өзгеруінен және күн сәулесінен туындаған сыртқы сигналдардан арылуға мүмкіндік береді. Адам сенсордың әсер ету аймағында қозғалса, алдымен бір элемент іске қосылады, содан кейін екіншісі іске қосылады. Сәулелену көзі гори-зонталдық жазықтықта қозғалады. Бұл жағдайда 1 және 2 түйреуіштер көлденең жазықтықта орналасуы керек. Сенсордың ауқымын ұлғайту үшін Француз линзалары қолданылады. Оларды қолдана отырып, бұл аймақ шамамен 25-30 м-ге дейін артады, Р165 линзалар жиынтығы сенсормен бірге келеді.Линза ұжымдық, бірақ әдеттегі дөңес линзалардан айырмашылығы, Френель линзалары олардың құрылысына байланысты әлдеқайда аз өлшемдерге ие.

1.7-суретте инфрақызыл қозғалыс датчигін қолданудың типтік сұлбасы көрсетілген. Р11 және С6 элементтері қозғалыс сенсоры іске қосылғаннан кейін Р1 релесінің қосылу уақытын белгілейді. Сұлбада келесі сипаттамалары бар РЕ200 В типті датчик қолданылады:

– Спектрдегі жылу сәулеленуіне реакция5...14мкм;

– Шығу кернеуі 20 мВ;
– Шу кернеуі О,4мв;
– Ығысу кернеуі О, 1 В;
– Қуат кернеуі 2,2-ден 15 В-қа дейін;
– Жұмыс температурасы -30-дан +70°С-қа дейін.



1.7 сурет - Инфрақызыл қозғалыс датчигінің сұлбасы

Датчиктің түйреуіштері іштей қосылған: 1 - Шығыс ағынмен, 2 - Шығыс транзистордың көзімен, 3 - Шығыс жалпы. 2 және 3 түйреуіштер арасында 100 кОм кедергісі бар резистор қосылуы керек.

Сұлбада детектордың жылжу пайдаланылады арзан төрттік қосылған операциялық күшейткіш 1М324. Алғашқы екі ОУ - 1С1А, 1С1В-күшейткіш функцияларын, қалған екеуі-компаратор функцияларын орындайды. 03, 04 диодтарымен түзетілген сигнал 1С2 бір білікке түседі, ол 01 транзисторлық кілтті басқарады. Атқару релесінің орамасы 01 транзисторлық коллектор тізбегіне қосылған.

Датчиктерды сымдар арқылы атқарушы құрылғыға қосу әрдайым ыңғайлы немесе мүмкін емес. Мұндай жағдайларда датчиктің радиоарна арқылы атқарушы құрылғымен байланысы оңтайлы болып табылады. Еуропа мен АҚШ елдерінде 418 МГц жиіліктегі қашықтықтан басқару және автосигнализация құрылғыларының жұмысына рұқсат етілген. Осы жиілікте жұмыс істеу үшін қолдану шарттарына сәйкес келетін құрылғылар сертификаттау мен рұқсатты қажет етпейді. Егер бұрын мұндай трансивер құрылғыларын жобалау мен өндіруде кейбір қиындықтар болса, онда TM1V таратқышы мен PM1V қабылдағышының бірыңғай модульдерін шығарғаннан кейін, 418 МГц жиіліктегі радиоарнадағы қашықтан басқару құрылғыларына байланысты іске асыру мәселесі жоғалып кетті. Жақын орналасқан қашықтан басқару құрылғыларының үйлесімділігі таратқыштағы кодер чипін және қабылдағыштағы декодерді қолдану арқылы қамтамасыз етіледі.

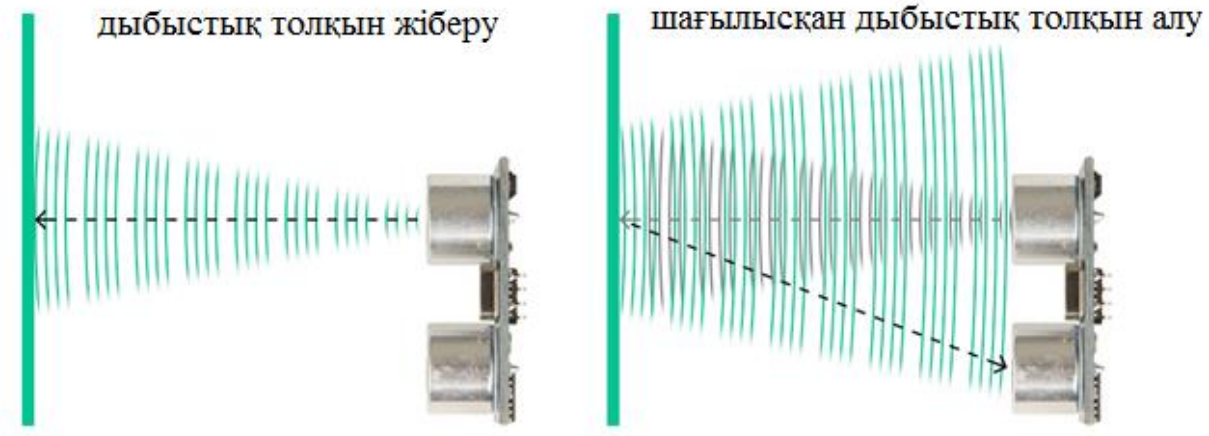
1.3.3 Ультрадыбыстық қозғалыс датчигі. Ультрадыбыстық датчиктердың жұмыс принципі дыбыстық толқындарды есту шегінен тыс өлшеуге негізделген.

Датчиктің ішіндегі арнайы элемент мезгіл-мезгіл ультрадыбыстық толқындардың пакеттерін шығарады. Жіберілгеннен кейін сенсор қабылдау режиміне ауысады және шағылысқан толқындардың қайтарылуын күтеді, оларды қабылдайды, содан кейін оларды талдайды.

Егер датчиктердың бақылау аймағындағы жағдай өзгеріссіз қалса, жіберілген толқын пакеті әрдайым бірдей шағылысады, бірақ егер қозғалыс болса, толқындар қарқындылығы немесе жиілігі бойынша өзгереді (Доплер эффектісі), соның негізінде бақылау аймағындағы жағдай өзгерді деген қорытынды жасалады. Бұл өзгерістердің мәні белгіленген сезімталдық шегінен асып кетсе, датчиктер іске қосылады.

Ультрадыбыстық генератор ретінде датчик әдетте кварц немесе керамикалық пьезоэлектрлік эмитентті немесе электростатикалық өрістің әсерінен дірілдейтін арнайы мембрананы пайдаланады.

Ультрадыбыстық датчиктерды әзірлеудің бастапқы кезеңінде қозғалатын объектіні анықтау жүйесі 1.8 а суретте сұлбалық түрде көрсетілгендей құрылды.



1.8 сурет – Ультрадыбыстық анықтау жүйелерін құру

BF1 эмитенті мен VM1 қабылдағышы бөлменің қарама-қарсы қабырғаларында, төбенің астында орналасқан (ішкі ортаның әсерін азайту үшін). BF1 эмитенті кеңістіктегі жиілікте және амплитудада тұрақты ультрадыбыстық тербелістерді қоздырды. VM1 микрофоны (қабылдағыш) ғарыштан қабылданған ультрадыбыстық сигналды электрлік сигналға айналдырды. Әрі қарай, электронды құрылғыда бұл сигнал амплитудасы бойынша күшейтілді, анықталды және талданды. Ультрадыбыстық сигнал амплитудасының ауытқуы жағдайында дабыл пайда болды. Неліктен қабылданған ультрадыбыстық сигнал амплитудасының ауытқуы орын алады? Бөлме өте жақсы делік, яғни қатаң қабырғалармен шектелген герметикалық

жабық кеңістік. Сәулелену өткір емес болғандықтан, VM1 микрофонына тікелей толқынмен бірге қабырғалардан, төбеден және еденнен шағылысқан толқындар келеді. BM1 микрофон аймағындағы толқын энергиясы, бөлменің кез-келген бетіндегі сияқты, барлық жеткізу толқындарының кедергісінің нәтижесі болып табылады. Бөлмеде шағылысатын немесе сіңіретін беттердің қозғалысы немесе ортаның физикалық қасиеттерінің өзгеруі болмайынша, кедергі үлгісі, яғни әр нүктедегі толқын энергиясының деңгейі тұрақты болады.

Бөлмедегі кез-келген қозғалыс ультрадыбыстық толқындардың өту жолының өзгеруіне, демек, интерференциялық кескіндеменің өзгеруіне әкеледі. Бұл VM1 микрофонының шығыс сигналының амплитудасының ауытқуына әкеледі. Тіркеледі және қаралады бұл ауытқуын анықтауға болады ауыстыру тұйық кеңістікте.

Жылжымалы нысандарды анықтаудың бұл әдісі жоғары тиімділікпен өте жоғары сезімталдықты қамтамасыз етеді, өйткені BF1 Эмитентінен VM1 қабылдағышына толқын бөлме арқылы ең қысқа жолмен өтеді, сондықтан ең аз сөнеді.

Алайда, нақты жағдайларда бұл жүйе жалған позитивтердің өте жоғары ықтималдығына байланысты іс жүзінде жұмыс істемейді. Жүйе ауа ағынына да әсер етеді, өйткені дыбыс жылдамдығын ауа жылдамдығымен қосу толқынның өту сипатын өзгертеді, оны VM1 микрофоны объектінің қозғалысы ретінде қабылдайды.

Жүйенің тұрақтылығын арттыру үшін BF1 эмитенті мен BM1 қабылдағышы бір қабырғаға орналастырылады (1.5 б сурет). Толқын жолының ұзындығы екі есе артады, бұл шығарылатын қуаттың едәуір өсуін талап етеді. Бірақ сонымен бірге толқын ауа ағынынан екі рет өтетіндіктен, жылдамдықтың өсуі өзара өтеледі, бұл кез-келген бағытта қозғалатын салыстырмалы түрде біркелкі ауа ағындары жағдайында құрылғының жалған позитивтерге тұрақтылығын арттырады.

Нақты жағдайларда ауа ағындары өте біркелкі болмауы мүмкін. Сонымен қатар, нақты бөлмедегі интерференциялық суреттің тұрақсыздығына сырттан желдің екпіні, әр түрлі діріл және басқа факторлар нәтижесінде әйнектер мен есіктердің деформациясы айтарлықтай үлес қосады. Мұның бәрі жоғарыда сипатталған принцип бойынша салынған қауіпсіздік жүйесінің өміршең еместігіне әкелді.

Шуылға төзімділікті едәуір арттыру сигналды анықтаудың басқа әдісін қолдануға мүмкіндік береді - амплитудада емес, жиілікте. Егер объект толқынның таралу бағыты бойынша қозғалса (1.8-сурет, б), одан шағылысқан толқын сәулеленгенге қатысты жиілікте біршама ығысуға ие болады. Бұл құбылыс атауына ие болды әсерін Доплера. Нақты бөлмедегі толқындардың көп бағытты шағылысуына байланысты Доплер эффектісі объектінің көрсетілген қозғалысына қатаң перпендикуляр болса да, біршама әлсіз болады. Сондықтан кез-келген бағытта қозғалатын зат анықталады.

Ерекшеліктеріне қарамастан, Доплер эффектісін қолдана отырып анықтау жалған позитивтер мәселесін толығымен шешпейді. Ауа ағындарының қарқындылығының белгілі бір шегі және басқа факторлар бар, оның үстіне сенсор жалған қозғалыстарды тіркейді. BF1 эмитенті және VM1 қабылдағышы ретінде жоғары тиімді пьезокерамикалық резонаторлар қолданылады.

Ультрадыбыстық датчиктердің аппараттық құрамына келесі блоктар кіреді: BF1 эмитенті; VM1 қабылдағышы; G1 анықтамалық генераторы; A1 кіріс күшейткіші; U1 түрлендіргіші; U2 фазалық детекторы; Z1 төмен өту сүзгісі; Z2 жоғары жиілік сүзгісі; U3 детекторы-форматель; A2 Шығыс күшейткіші; Hi индикациялау құрылғысы.

Ультрадыбыстық толқынның BF1 эмитенті G1 анықтамалық генераторының жүктемесі ретінде қызмет етеді. Жұмыс жиілігі шуылға қарсы тұру мен ауадағы ультрадыбыстық тербелістердің өшуі арасындағы ымыраға келу ретінде таңдалады. Жиілік неғұрлым көп болса, сенсор қабылдаған табиғи және жасанды шулардың кедергі келтіретін әсері соғұрлым аз болады, алайда жиіліктің жоғарылауымен толқынның сөнуі артады, ал сенсордың қалыпты жұмыс істеуі үшін сәулелену қуатын арттыру қажет (жиілік квадратына пропорционал). Ең қолайлы-шамамен 40 кГц жиілік. Радиациялық қуат қолайлы экономика, қабылданған сигналдың қажетті деңгейі және бақыланатын кеңістіктің көлеміне байланысты таңдалады.

A1 кіріс күшейткіші оның амплитудасының айтарлықтай ауытқуы жағдайында шағылысқан сигналды сенімді қабылдауды қамтамасыз етуі керек. Кедергілердің әсерін азайту үшін fg ± fd интервалында күшейткіштің жоғары селективтілігі қажет-мұнда FG-генератордың жұмыс жиілігі, fd - Доплер ығысуы, шын мәнінде 1 кГц-тен аспайды.

Кіріс сигналының амплитудалық компонентке тәуелділігін болдырмау үшін күшейтілген қабылданған сигналда "нөл" арқылы өту нүктелері бөлініп, тікбұрышты сигнал пайда болады. Бұл функцияны U1 түрлендіргіші орындайды.

Егер, мысалы, қозғалатын объект тұтас шағылысатын бет болса, негізгі жиілік сигналымен бірге доплердің ығысу сигналы болады, оның амплитудасы объектіден келетін толқын энергиясының барлық келетін толқындардың энергиясына қатынасына пропорционалды болады. Басқаша айтқанда, доплердің ығысу сигналының амплитудасы объектінің ауданына байланысты болады.

Егер қозғалатын объектіден шағылысқан толқын амплитудасы бөлменің қабырғаларынан шағылысқан толқындардың қосындысынан аспаса, онда түрлендіргіштен кейінгі сигнал жиілік модуляциясы емес, фазалық болады. Әйтпесе, жиілік модуляциясы фазалық модуляцияға қосылады.

Қабырғалардан шағылысқан қабылдағышпен бірге қабылдағыш объектінің барлық беттерінен шағылысқан толқындарды да бекітеді, ал бұл толқындардың амплитудасы мен жиілігі сәйкесінше шағылысатын беттердің

ауданына және олардың ғарышта қозғалу жылдамдығына байланысты болады. Фазалық модуляция объект шығарған барлық қозғалыстарды көрсетеді.

U2 фазалық детекторы сигналдың фазалық модуляциясын ендік импульске түрлендіреді. Z1 төмен өту сүзгісі U2 фазалық детекторының шығуынан импульстарды тегістейді және оларды амплитудалық модуляцияланған сигналға айналдырады. Z1 сүзгісінің кесу жиілігі Доплер ығысуының нақты Жоғарғы жиілігіне тең, біздің жағдайда 1 кГц. Z2 жоғарғы жиілік сүзгісі құрылғы қабылдайтын жиілік диапазонын төменнен шектейді. Ол бүкіл жүйенің жалған позитивтерге төзімділігінде ерекше рөл атқарады.

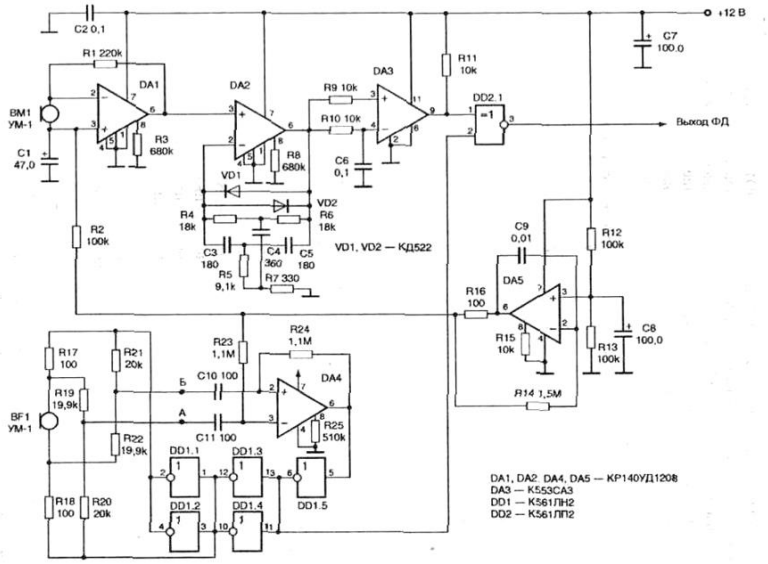
Жоғарыда айтылғандай, датчиктердың кіреберісіндегі амплитудалық модуляцияның пайда болуының негізгі себебі қорғалатын кеңістіктегі интерференциялық суреттің өзгеруі болып табылады, соның салдарынан еркін фаза мен амплитудасы бар көптеген толқындар қосылады. Өзгерту амплитудасы қандай да бір оның ішінде, мысалы, нәтижесінде бұрышын өзгерту көрсетуге желтоқсандағы колеблющегося оконного стекла тудырады өзгерту фаза результирующего сигнал. Амплитудалық модуляцияланған сигнал мен сол жиіліктің реттелмеген тербелісін қосу модуляциялық функцияның туындысына пропорционалды фазалық ығысуға әкеледі. Бұдан шығатыны, сенсор әйнектің дірілін доплердің ауысуы ретінде қабылдайды. Бұл тербелістердің спектрі негізінен 1 - 3 Гц-тен төмен жиілік аймағында шоғырланған. Енді Z2 сүзгісіне берілген ерекше рөл, әсіресе минималды қозғалыс жылдамдығын тіркеу талаптарына негізделген.

U3 детектор-форматоры қабылданған сигналдың конвертін оған пропорционалды тұрақты кернеуге түрлендіреді. A2 күшейткіші оны жалған позитивтердің ықтималдығын одан әрі төмендететін белгілі бір кідірісті қамтамасыз ете отырып, Hi индикациялау құрылғысының жұмысы үшін қажетті деңгейге дейін күшейтеді.

Ультрадыбыстық датчиктердың сұлбалық диаграммасы 1.9 суретте көрсетілген. BF1 эмитенті және ультрадыбыстық тербелістердің VM1 қабылдағышы 36-46 кГц аралығындағы резонанстық жиілігі бар um - 1 типті пьезоэлектрлік микрофондар болып табылады.

G1 генераторы dd1 және DA4 микросұлбаларында көпір сұлбасы бойынша жиналған. Бұл төмен кернеуде радиациялық қуаттың оңтайлы деңгейін қамтамасыз ету үшін жасалады.

Сонымен қатар, көпірді қосу BF1 пьезорезонаторын өзінің резонанстық жиілігінде қоздыруға мүмкіндік береді. BF1 ультрадыбыстық эмитенті көпір шығысын күшейткішті құрайтын dd1.1, DD1.2 және DD1.3, DD1.4 инверторларына параллель қосылған жұп-жұп шығулар арасында қосылады. Инверторлардың әр жұбының шығысындағы сигналдар антифазада болады, бұл BF1 эмитентіндегі кернеудің амплитудалық мәнін қуат кернеуінен екі есе көп қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Инверторлардың параллель қосылуы күшейткіштің жүктеме қабілетін арттырады. Қажет болса, әр иықтағы олардың санын көбейтуге болады.



1.9 сурет – Ультрадыбыстық қозғалыс датчигі

Генератордың жұмыс жиілігін BF1 эмитентінің ток резонансының табиғи жиілігі анықтайтындықтан, оның тізбегіне ток сенсорлары - R17 және R18 резисторлары кіреді. Көпір күшейткішінің жоғары амплитудалық шығу кернеуінің фонында ток датчиктерінен сигналды бөлу үшін R19, R20 және R21, R22 дәл резисторлық бөлгіштер қолданылады. Резисторлардың кедергісі өрнектерден анықталады: R20=R19 + R17 және R21=R22+R18. Егер сіз жүктемені алып тастасаңыз, онда А және В нүктелері арасындағы тұрақты кернеу де, айнымалы да жүктеме арқылы өтетін токқа пропорционалды болады.

UАБ кернеуі DA4 чипінде жиналған айнымалы кернеудің дифференциалды күшейткішінің кірісіне беріледі. Күшейткіштің Шығыс кернеуінің деңгейі DD1 микросхемасының КМОП инверторларының іске қосылу деңгейіне сәйкес келеді. Сонымен қатар, дифференциалды күшейткіш UАВ кернеуінің шамалы фазалық компонентін басады. дәл бөлгіш резисторлардың кедергісінің есептік ауытқуынан және көпір инверторларының Шығыс кернеулерінің мәндерінің мүмкін болмауынан пайда болады. R25 резисторы DA4 жұмыс күшейткіші тұтынатын токты және нәтижесінде шығу кернеуінің жоғарылау жылдамдығын анықтайды. C10 және C11 конденсаторларының сыйымдылығы әр нақты жиілік үшін оңтайлы.

Нарықтық инвертор DD1.5 қалыптастырады импульстер с крутыми фронтами, ол ПӘК генератордың 20% арттыруға мүмкіндік береді.

Радиотолқынды датчиктер

1.11 сурет - Микротолқынды қозғалыс датчигі

Томографиялық (радиотолқындар) және микротолқынды датчиктер ультрадыбыстық сияқты әрекет етеді, бірақ акустикалық емес, радиотолқындардың шағылысуын талдайды.

Радиотолқындар металл емес кедергілерден, мысалы қабырғалар мен ағаш жиһаздардан өте алатындықтан, радиотолқындар мұндай кедергілердің артындағы кеңістікті басқаруға жарамды. Радиотолқын сенсорлары өте қымбат, сондықтан олар әдетте үлкен коммерциялық аудандарды, мысалы, сақтау орындарын бақылау үшін қолданылады [6].

Фотоэлектрикалық датчик. Фотоэлектрлік датчиктердің жұмыс принципі көлеңкеленген кезде ол жұмыс істейтін жарық сәулелерінің үзілуін анықтауға негізделген. Әдетте бұл датчик екі бөліктен тұрады, олардың біреуі жарық шығарады, ал екіншісі қабылдайды. Қабылдау бөлігінде фотодетектор орналасқан, онда жарық сәулесінің әсерінен электр тогы пайда болады. Жарық сәулесі қандай да бір денемен жабылған кезде, жарық қабылдағышқа түсіп, датчик іске қосылады.

Мұндай датчиктердің белгілі бір мысалы-МЕТРО турникеттерінде, олар жол жүру ақысын төлемей жеңіл сәулені кесіп өткен кезде жолаушылар алдында жабылады.

Фотоэлектрлік датчиктерде көрінбейтін инфрақызыл сәуле де жиі қолданылады.

Қатысу датчигі қозғалыс сенсорының неғұрлым сезімтал нұсқасы болып табылады, екі сенсор бірдей принциптерге негізделген. Алайда, мысалы, егер инфрақызыл қозғалыс датчигінде бірнеше ондаған жұп линзалар қолданылса, олар қоршаған кеңістікті бірнеше ондаған бақылау аймақтарына бөледі, содан кейін қатысу датчиктерінде бірнеше жүз жұп линзалар қолданылады. Осылайша, линзалардың әр жұбы кеңістіктің кішкене бөлігін қарастырады,

бұл тіпті кішкентай қозғалыстарды пернетақтадағы саусақтардың қозғалысына дейін түзетуге мүмкіндік береді.

Датчиктер тек сыртқы ортадағы өзгерістерді тіркейтіндіктен, олар әрдайым сенсор іске қосылған кезде қажетті әрекеттерді орындайтын басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуде қолданылады:

– дабылды қамтиды;

– хабарлама таратады;

– жарықтандыруды және басқа құрылғыларды қосыңыз немесе өшіріңіз;

– климаттық техника немесе басқа құрылғылар жұмысының параметрлерін өзгертеді.

Егер қозғалыс датчиктері (күзет хабарлағыштары) кешенді күзет жүйелерінің (пульттік күзет) құрамында орнатылса, құрылғылар арасындағы байланыстар орнату кезінде-ақ бапталады, ал олардың одан әрі өзара іс-қимылы өнім беруші (мемлекеттік ведомстводан тыс күзет немесе жеке күзет ұйымы) басқа жабдықпен бірге орнататын контроллер арқылы жүргізіледі [8].

Егер пайдаланушы әртүрлі жеткізушілерден датчиктерды, сиреналар мен ақылды ажыратқыштарды сатып алып, оларды өзі орнатса, контроллер де өздігінен орнатылады. Контроллермен бірге жеткізушілер есептік жазбаға арнайы веб-порталда және мобильді қосымшада қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл сізге құрылғылардың хабарландырулары мен өзара әрекеттесуін дербес орнатуға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, инфрақызыл қозғалыс датчигінің сұлбасы кездейсоқ таңдалмаған. Осы сұлба бойынша жиналған құрылғы қолдануда айтарлықтай тиімді болып табылады. Таңдаудың маңызды критерийі құрылғының қарапайым құрылыммен ол жеткілікті сенімді және тиімді жұмыс істейтіндігінде болды. Бұл сұлбаны таңдаудың материалдық факторын атап өткен жөн, өйткені ұқсас құрылғылармен салыстырғанда, ол өз өндірісінде әлдеқайда арзан, бұл да маңызды.

Бірақ таңдаудың негізгі критерийі, егер сіз құрылғыны жетілдіргіңіз немесе жаңартқыңыз келсе, бұл схемамен мүмкін, өйткені бұл сұлбаны жасаушылар ұсынған.

Мысалы, датчиктердің "ауқымдылығын" арттыру қажет болса, басқаша айтқанда, қозғалатын объектіні анықтау аймағын ұлғайту қажет болса, сұлбаға кейбір өзгерістер енгізу қажет болады. Мысалы, егер AL156V IR диодымен анықтау диапазоны 1,5-2 есе артса, оны AL123A IR диодымен алмастырған кезде қашықтық 2,5 – 3 есе артады.

Құрылғының барлық компоненттері датчиктердің өзі, қуат көзі және динамикалық бас-бір дизайнға біріктірілуі мүмкін. Бірақ егер дабыл әмбебап болмауы керек болса, динамикалық бас пен қуат көзі басқа бөлмеге шығарылып, оларды үш сымды сызықпен байланыстырады.

Жоғарыда айтылғандардан сұлбаны таңдау сәтті жасалғаны анық.

2 Электрлік сұлбаның сұлбасы бойынша құрылғының жұмыс істеу принципі

Бұл құрылғы үй-жайларды қорғауға арналған. Егер күзетілетін үй-жайда құрылғыны қосу сәтінде жоқ қозғалатын немесе қозғалмайтын объект табылса, дабыл сигналы естіледі.

Көбінесе қауіпсіздік жүйелерінде жақын аймақты бақылау үшін байланыссыз сенсорлар қолданылады. Бұл-есіктердің жанындағы кеңістік, дәліздің бөлігі, баспалдақ маршы, үстел, сейф және т.б. әдетте мұндай міндеттерді жоғары жиілікті техника құралдарымен шешеді. датчик LC генераторы болуы мүмкін, бөтен заттар жақындаған кезде бұзылады, жоғары жиілікті көпір теңгерімін жоғалтады және т.б. бірақ басқа құралдар бар.

Бұл құрылғы қысқа инфрақызыл импульстарды қалыптастырады және олардың шағылысын жақын жерде пайда болған объектіден алады. Инфрақызыл диод мезгіл-мезгіл ток импульстарымен қозғалады, амплитуда импульсы I= $(U_{ïèò} - 3{,}5)/R5$ орташа рұқсат етілген мәннен бірнеше есе көп болуы мүмкін.

Бұл импульстердің ұзақтығы $t_{имп} = 0{,}7 * R3 * C2 = 10 мкс$, ал периоды $T = 1{,}4 * R2 * C1 = 0{,}2c$.

Шағылысқан инфрақызыл импульс фотодиодқа түседі. DA1 чипін күшейтіп, шектегеннен кейін ол DD2. 1 элементінің кірістерінің біріне түседі.

Егер шағылысқан импульс сәулеленуге сәйкес келсе, онда DD2.1 шығуында қысқа, төмен деңгейлі импульс пайда болады, ол бір айналдырғышты іске қосады (DD2.2, DD2. 3). Бір вибратордың шығуында ұзақтығы $T = 0{,}7 * R8 * C7 = 0{,}1c$ бар импульс пайда болады. Ол дыбыстық генератордың кірісіне түседі (DD2.4, DD1.6). Динамикалық бас шамамен 1400 Гц жиіліктегі қысқа дыбыстық сигнал шығарады.

Сондықтан құрылғы шағылысқан инфрақызыл импульстарды "дыбыстайды". Мұндай импульстардың сериясы ол инфрақызыл импульстардың жиілігімен келесі үрейлі дыбыстық тізбекке айналады.

2.1-кестеде инфрақызыл диодтағы токқа, яғни R5 резисторының кедергісіне байланысты адам мен қабырғаны анықтау диапазоны көрсетілген.

2.1 Кесте - R5 резисторына байланысты объектіні анықтау қашықтығы

BI1,A(R5,Ом)	$D_{чел}$,м	$D_{ст}$,м
0,04(62)	0,5…0,9	1,5
0,16(16)	1…1,6	3
0,64(3,9)	1,8…2,5	4,3

Өлшеулер 6В қуат кернеуінде жүргізілді, ең төменгі мән қараңғы халаттағы адамға сәйкес келеді. Құрылғы қалыңдығы 1,5 мм екі жақты

фольгадан жасалған шыны шыныдан жасалған баспа платасына жиналған. бөлшектердің астындағы Фольга тек жалпы сым ретінде қолданылады.

Фотодиод пен инфрақызыл жарық диоды орнатылған құрылғының алдыңғы панелі 92-32-3 мм.ол қара соққыға төзімді полистиролдан жасалған. Инфрақызыл диод пен фотодиодты орнату орындарында оларды оптикалық түрде оқшаулайтын қалыңдау болуы керек.

DA1 чипіне жоғары сезімтал күшейткіш кіреді, сондықтан оны қорғау керек. Экран 32-16-10 ММ өлшемдері бар ашық қорап түрінде қаңылтырдан бүгілген, ол бұрыштарда дәнекерленген," қақпақта " фотодиод үшін тесік жасалады, төменгі жағы ұсақ ойықтары бар кең файлмен тураланған және тақтаның фольгасына дәнекерленген. Егер сіз фотодиодты экранға шығарғыңыз келсе, ол диаметрі мен ұзындығы жұқа қабырғалы металл түтікке орналастырылады, ол экранның қорабына тікелей дәнекерленеді.

Дұрыс жиналған құрылғы әдетте дабыл режимінде бірден жұмыс істей бастайды-төбелер, қабырғалар, жиһаз жеткілікті шағылысқан сигнал береді. Бірақ егер ол үстелге "бет" болып көрінсе, онда құрылғының ішіндегі фотодиодқа инфрақызыл сәулеленудің ену жолдарын анықтап, жою қажет. Осыдан кейін алынған "диапазонды" анықтау және R5 резисторын таңдау қажет.

Кейде әрбір шағылысқан импульсті дыбыстайтын құрылғының мұндай тікелей реакциясы мүлдем қажет емес. Қажет болса, схеманың бір бөлігін сигнал шағылысқан сигналдардың ықшам тобы өткен кезде ғана пайда болатындай етіп өзгертуге болады.

Дабыл DD3.1 есептегішінің CP кірісіне төрт шағылысқан импульс түскен жағдайда ғана естіледі. Бірақ бұл ұзақтығы 3,2 с уақыт аралығында болуы керек, өйткені жетекші генератордың әрбір он алтыншы импульсінің төмендеуімен DD3.1 санауышы нөлдік күйге оралады. Яғни, егер осы уақыт аралықтарының бірінде датчик төрт шағылысқан импульсті тіркесе, ол дабылды қосады. Егер объект бақылау аймағынан шықпаса, дабыл қайталанады.

Құрылғы қауіпсіздік жүйесіне оның сенсорларының бірі ретінде кіре алады. Ол үшін DD2. 1 элементінің шығысында пайда болатын сигнал ғана қызығушылық тудырады.

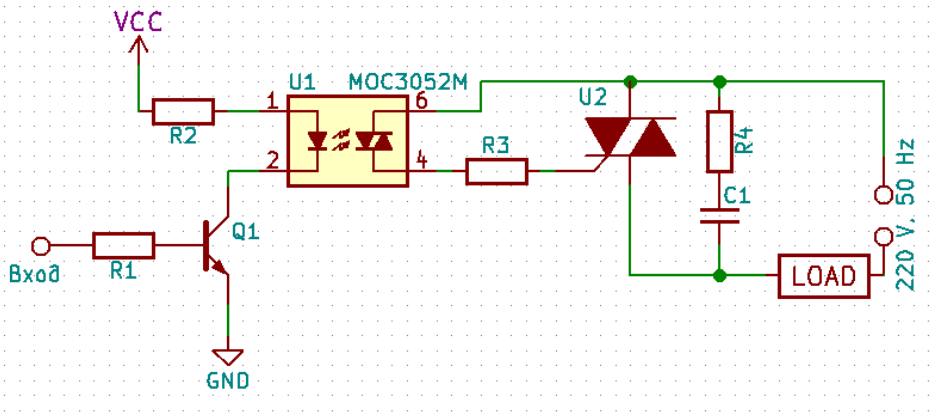
2.2-кестеде Инфрақызыл датчиктің кезекші режимде тұтынатын токтың, дабыл режимінде тұтынатын токтың ($I_{деж}$), сондай-ақ дабыл сигналының ($I_{тр}$) қуатының динамикалық бастиектің N1 25ом және R5=16ом кедергісі кезінде қоректендіру көзінің кернеуінен ($U_{пит}$) тәуелділігі көрсетілген.

2.2 Кесте – Шамалардың қуат көзінің кернеуіне тәуелділігі

($U_{пит}$),В	($I_{деж}$),мА	($I_{тр}$),мА	($P_{тр}$),мВт
6	2	14	150
5	1,4	13	100
4,3	1,1	11,5	70

2.1 Элемент базасын таңдау негіздемесі

КМОП аббревиатурасы-толық анықтамадан алынған төрт сөздің бастапқы әріптері: металл—тотықты— жартылай өткізгіш құрылымы бар қосымша өріс транзисторлары. Қосымша сөз өзара толықтырушы деп аударылады. Бұл параметрлердің абсолютті мәндеріне ұқсас, бірақ теріс және оң түрінде өзара көрсетілген жартылай өткізгіш құрылымдарға ұқсас транзисторлардың жұбы деп аталады (2.1-сурет).



2.1 сурет - Өріс транзисторларының жұбы

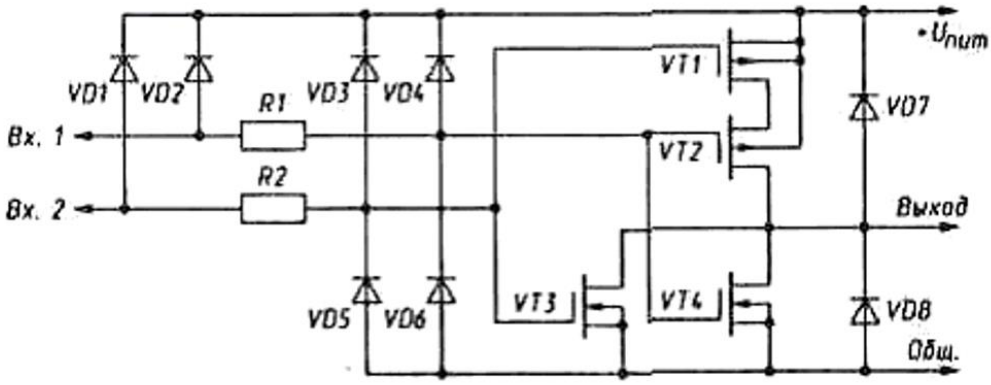
КМОП микросхемаларының басты ерекшелігі-статикалық режимдегі токтың шамалы тұтынылуы-0,1...100 мм. Максималды жұмыс жиілігінде жұмыс істеген кезде қуат шығыны артып, ең аз қуатты ТТЛ чиптерінің қуат тұтынуына жақындайды. КМОП технологиясының микросхемалары жоғары шу иммунитеті мен жүктеме қабілеті бар төмен қуат тұтынуына ие. Моп транзисторлары биполярлармен салыстырғанда кішірек болғандықтан, бұл қарапайым технологиямен элементтердің көп санын Кристалл аймағының бірлігіне орналастыруға мүмкіндік береді. МОП транзисторлары N немесе P типті өткізгіштік каналымен сипатталады және осыған байланысты n типті өткізгіштік каналы бар транзисторлар P типті субстратта және керісінше орындалады. МОП транзисторларының екі түрі бар: кірістірілген өткізгіш арнасы бар және индукцияланған. КМОП технологиясының микросхемаларында индукцияланған өткізгіш арнасы бар МОП транзисторлары қолданылады. Бұл өткізгіш канал қуат кернеуі +3В болған кезде пайда болады. Бұл кернеу-бұл шекті кернеу. Максималды қуат кернеуі +15В осылайша, КМОР технологиясы схемалары үшін қуат кернеуі +3 - тен +15В-қа дейін.

2.2 Негізгі элементтің сипаттамасы

Барлық КМОП сандық микросхемаларының негізінде элементтер, және коммутативті кілт (КК) бар. КК көмегімен өте үлкен Z Шығыс кедергісінің үшінші күйі бар шығулар жүзеге асырылады (іс жүзінде ашық). Өріс транзисторларын "бағанмен" қатарға қосуға болады, сондықтан элементтер

әртүрлі схемаларға сәйкес құрылады. КМОП үшін 1 жоғары деңгейде, ал 0 төмен деңгейде көрсетіледі.

Екі жақты логикалық элемент немесе-емес мысалын қолдана отырып, МОП чиптерінің ішкі құрылымын қарастырыңыз (2.2-сурет). Бұл элементтің негізін Р типті Vt1 және VT2 арнасы бар Mos құрылымының екі Транзисторы және n типті vt3 және VT4 каналы бар екі транзистор құрайды. Резисторлар мен диодтар көмекші болып табылады және элементтің қалыпты жұмысына қатыспайды.



2.2 сурет - Немесе-жоқ элементтің принципиалды сұлбасы

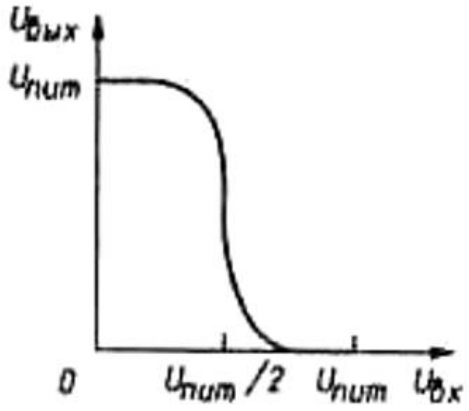
Екі кіріс кернеуіне нөлге жақын болған кезде (журнал. 0), vt3 және VT4 транзисторлары жабық, VT1 және VT2 транзисторлары ашық және элементтің шығуын қуат көзіне қосады. Элементтің шығуында кернеу қуат көзінің кернеуіне жақын (журнал. 1). Егер кірістердің біреуі, мысалы, 1 кірісі болса, журналды жіберіңіз. 1, vt2 Транзисторы жабылады, vt4 Транзисторы ашылады және элемент шығысын жалпы сымға қосады, элемент шығуында журнал пайда болады. 0. Журналды беру кезінде бірдей нәтиже болады. 1 кіру үшін 2 немесе журнал берілген кезде. Бір уақытта екі кіреберісте 1.

Осылайша, 2.1 сурет диаграммасында бейнеленген немесе жоқ элемент екі кіреберіс функцияны орындайды. Элементтің кіріс санын көбейту үшін р типті каналмен қатар қосылған транзисторлардың және n типті каналмен параллель қосылған транзисторлардың санын көбейтеміз.

Және - жоқ функциясы бар элементтерді құру үшін транзисторлар Р типті каналмен параллель, n типті каналмен қатар қосылады.

2.3-суретте инверторлық МОП элементінің статикалық коммутациялық сипаттамасы-оның шығыс кернеуінің кіріс кернеуіне тәуелділігі көрсетілген. Тәуелділіктен көрініп тұрғандай, элементтің ауысуы қуат кернеуінің жартысына жақын кіріс кернеуімен жүреді.

VD7 және VD8 диодтары (2.2-сурет) МОП транзисторларының ажырамас бөлігі болып табылады, VD1 - VD6 диодтары және R1 және R2 резисторлары МОП транзисторларын статикалық электрден қорғау үшін арнайы енгізілген.



2.3 сурет – Инвертордың КМОП статикалық ауысу сипаттамасы

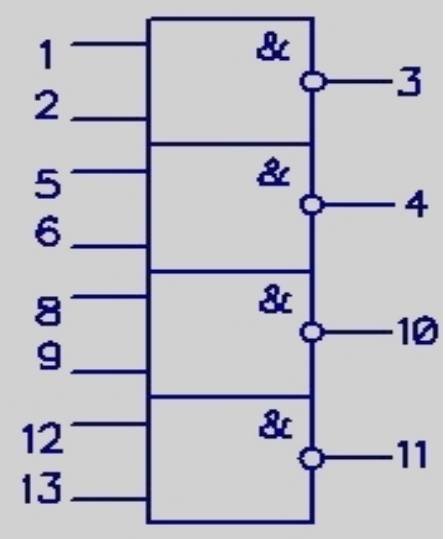
Кіріс кернеуі қуат көзінің кернеуінен асып кетсе, vd1 - VD4 диодтары ашылады, бұл кернеу кернеуінен асатын транзисторлардың қақпаларына беруді болдырмайды. Кіріс кернеуі жалпы сымның потенциалынан төмен деңгейге дейін төмендеген кезде VD5 және VD6 диодтары ашылады. Алғашқы шығарылымдардың k176 сериялы микросхемаларында кірістерді қорғау үшін vd5 және VD6 орнына орнатылған 30в кернеулі диодтар-зенер диодтары қолданылды.

2.3 Элемент базасының сипаттамасы

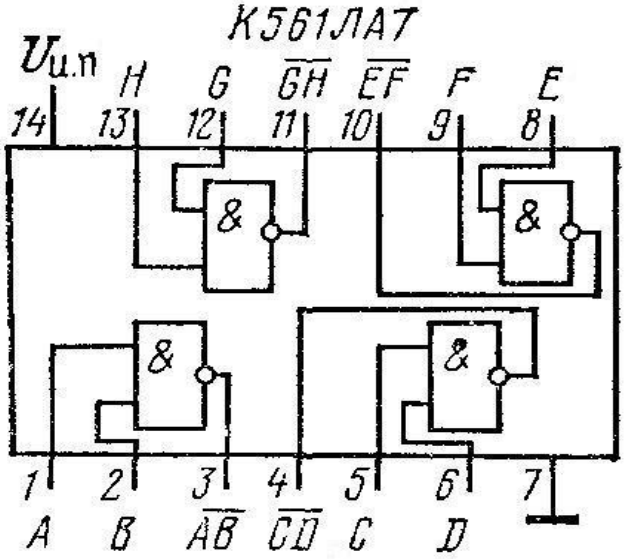
Инфрақызыл қатысу датчигінің сұлбасы, (а қосымшасын қараңыз) келесі элементтерден тұрады:

К561la7 чипі-2 және емес төрт логикалық элемент.

2.4-суретте шартты графикалық таңбасы (ШГТ) көрсетілген, 2.5-суретте оның функционалдық сұлбасы, К561ЛА7 микросұлбасының ақиқаты 2.3-кестеде келтірілген.

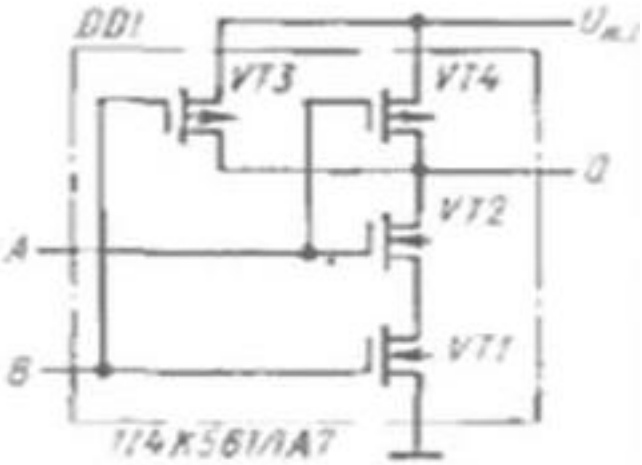


2.4 сурет - К561LA7 микросұлбасының ШГТ

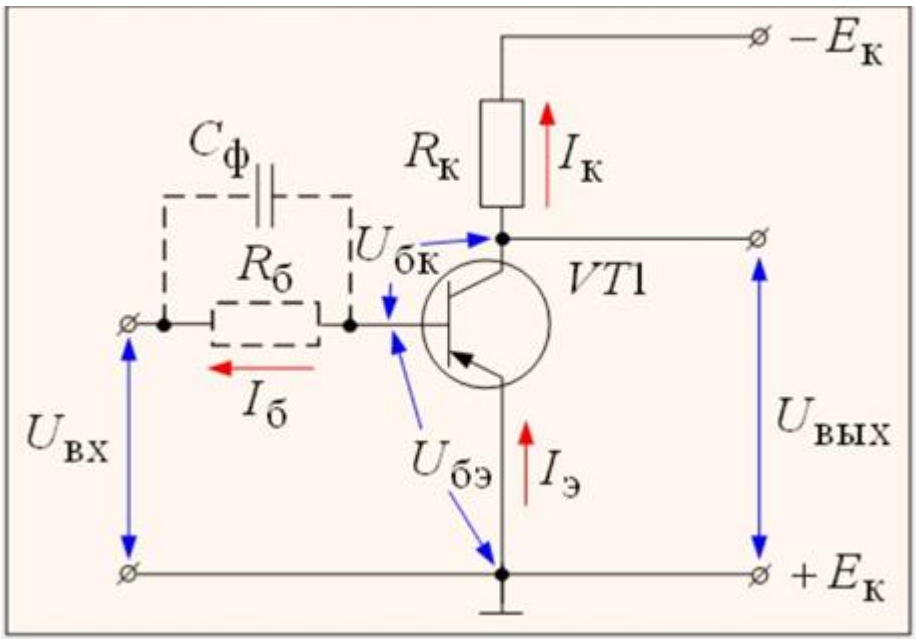


2.5 сурет - К561А7 АЖ функционалдық сұлбасы

К56ILA7 микросұлбасының бір қос кіріс арнасы төрт түрлі арнадан тұрады. VT1 және VT2 - n, ал VT3, VT4 - p арнасы. Эквивалентті кілт тізбегінде А және В шығысы S1 және S2 қосқыштарынан төрт мүмкін логикалық сигнал алады.



2.6 сурет - К561LA7 микросұлбасының И кіріс арнасы



2.7 сурет - Қос кіріс $\overline{И}$ каналының эквивалентті негізгі сұлбасы

Егер S1 және S2 кіретін А және В кірістеріне кіретін жоғары және төмен деңгейлердің барлық комбинацияларын дәйекті түрде сұрыптап, Q шығыс деңгейлерін қарастыратын болсақ, біз $\overline{И}$ инвертор күйлерінің кестесін аламыз. S1 және S2 – ден жоғары кернеулер А және В кірістеріне берілсе, VT1 және VT2 транзисторларының N арналары жабық болады, ал VT3 және VT4 арналары ашық болады. Егер А немесе В кірісіне кем дегенде бір төмен деңгей түссе, VT3 немесе VT4 арналарының бірі жабық болады және Q шығуында жоғары деңгейдегі кернеу пайда болады. Нәтижесінде шығудағы деректердің тік бағаны $\overline{И}$ функцияға сәйкес келеді.

Егер А және В кірістеріне екі оң импульс берілсе, Q шығысындағы сигнал олардың сәйкестік аймағына сәйкес келеді (бірақ инверсиямен!)

2.3 Кесте - К561ЛА7 АЖ ақиқат кестесі

кіріс		шығыс
А	В	Q
Н	Н	В
Н	В	В
В	Н	В
В	В	Н

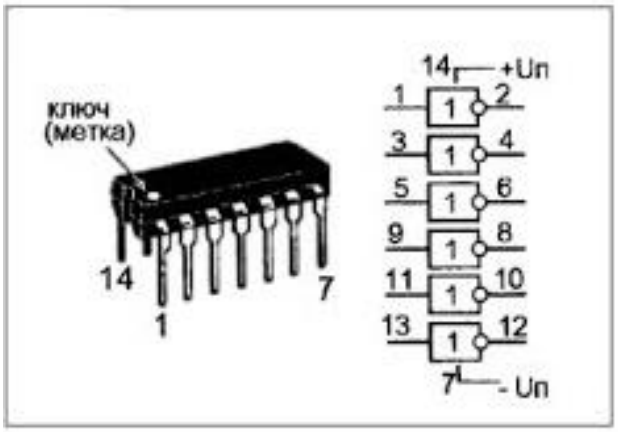
2.4 Кесте –К561ЛА7 микросұлбасының сипаттамалар кестесі

микросұлба типтері	К561ЛА7
Функционалды бағыты	4 элемент 2И – НЕ (Және – жоқ)
Т,С	-10…+70
Uпò .min…*Uпò* .max	-0,5…+18
Рпот,мВт	300

I^{0}вх, при Uп = 5В	1,5
I^{1}вх, при Uп = 5В	3,5
Iпот,мкА при Uп = 5В	<0,25
$t^{1,0}çä.ð$,нс при Uп = 5В	60
$t^{0,1}çä.ð$,нс при Uп = 5В	60

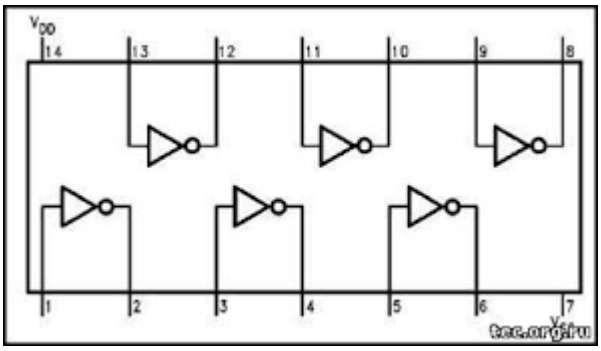
К561ЛН2 микросұлбасы–НЕ (жоқ) 6 логикалық элементтініңі буферлік шығысымен және жүктеме қабілеті жоғары.

2.8-суретте шартты графикалық белгі (ШГТ) көрсетілген, 2.9-суретте оның функционалдық сұлбасы, қорытындылардың мақсаты 2.6-кестеде көрсетілген, микросұлбаның сипаттамалары 2.7-кестеде көрсетілген.

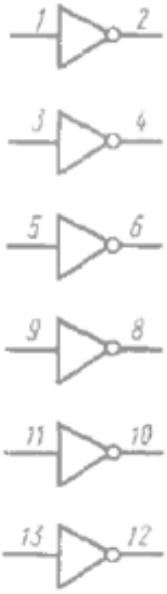


2.8 сурет–Микросхемы К561ЛН2 микросұлба ШГТ

К561ЛН2 микросұлбасында алты буферлік инвертор бар. микросұлбасы үшін тек бір қуат кернеуі қажет (14 терминалға), сондықтан ол логикалық деңгейлердің аудармашысы ретінде ыңғайлы. Егер 14-терминалға коллекторлық кернеу UI берілсе.Р. = 5В, содан кейін КМОП - дан ТТЛ-ге деңгейлерді беруге болады, ал инвертордың жүктеме қабілеті-екі ТТЛ кіріс (яғни, төмен деңгейдегі шығыс кернеуі кемінде 0.4 В). ЛН2 микросұлбасы К176ПУ2 және К176ПУЗ-ті тікелей ауыстырады. Uип. = 5в кезінде таратуды кідірту уақыты - 80нс-тен артық емес, Uип= 10в кезінде— 55 ис-тан артық емес.



2.9 сурет - К561ЛН2 ИС функционалды сұлбасы



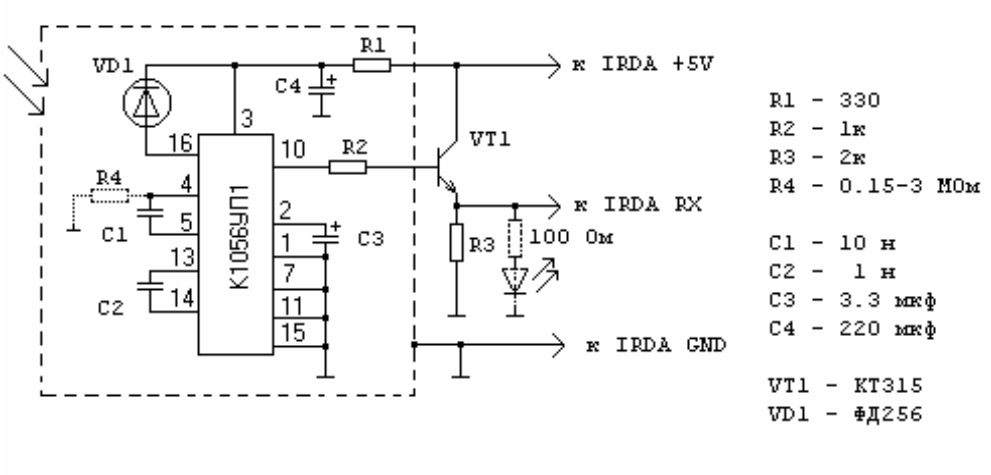
2.10 сурет – 6 буфер инверторлары

2.5 Кесте –К561ЛН2 микросұлбасының сипаттамалар кестесі

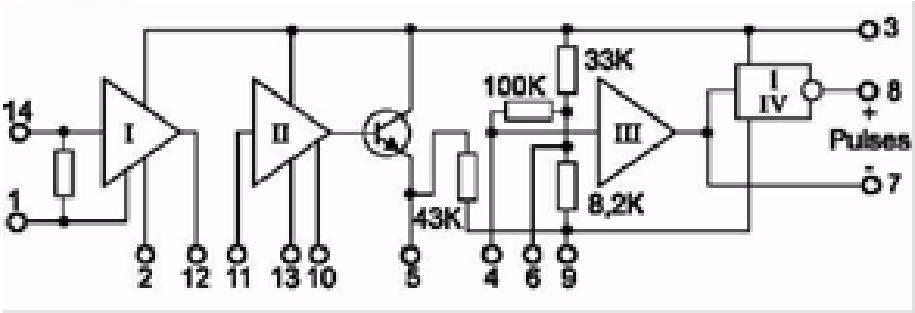
микросұлба тип	К561ЛН2
Функционалдық бағыты	6 буфер инверторлары
Т,С	-10…+70
$U_{ïîò}$ .min…$U_{ïîò}$ .max	-0,5…+18
Рпот,мВт	300
I^{0}вх, Uп = 5В	1
I^{1}вх, Uп = 5В	4
Iпот,мкА Uп = 5В	<0,25
$t^{1,0}_{çä.ð}$,нс Uп = 5В	45
$t^{0,1}_{çä.ð}$,нс Uп = 5В	45
$t^{1,0}_{çä.ð.\max}$,нс Uп = 5В	32
$t^{0,1}_{çä.ð.\max}$,нс Uп = 5В	32

К1056УП1(TBA2800) микросұлбасы – импульсті инфрақызыл (ИҚ) сәулеленуді күшейткіші.

2.11-суретте шартты графикалық таңба (ШГТ), 2.12-суретте К1056УП1 микросұлбасының функционалдық сұлбасы көрсетілген.



2.11 сурет –К1056УП1(TBA2800) микросұлбасының ШГТ



2.12 сурет –К1056УП1 ИС функционалдық сұлбасы

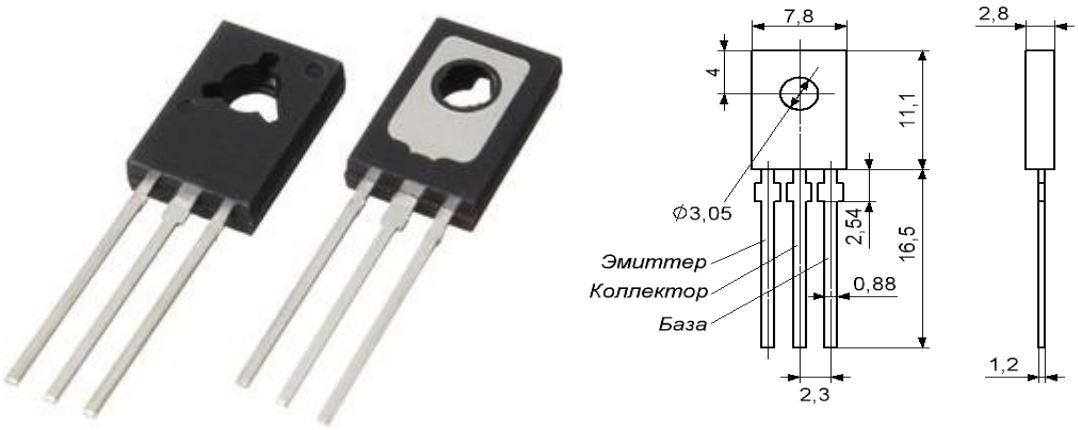
К1056УП1(TBA2800) инракрасиялық сигналдың алдын ала күшейткіші импульстік инфрақызыл сигналдарды алдын ала күшейтуге арналған. Күшейткіште төрт түйін бар: I басқарылатын күшейткіш, II күшейткіш, III импульсті бөлу күшейткіші және IV инвертор [1] (2.12-сурет).

TBA2800 микросұлбасының шығыс мақсаты: 1 — кіріс сигналының жалпы шығысы; 2 — конденсатордың күшейткішке қосылу шығысы I; 3 — қуат кернеуінің шығысы; 4 — күшейткіштің кірісі III; 5 — күшейткіштің шығысы II; 6 — сигнал/шу қатынасын реттеуге арналған Шығыс; 7 — теріс импульстардың шығысы; 8 — оң импульстардың шығысы; 9 — жалпы шығу шығысы; 10 — сынақ шығысы; 11 — күшейткіштің кірісі II; 12 — күшейткіштің шығысы I; 13 — күшейткіштің жалпы шығысы II; 14 — күшейткіштің кірісі I.

I күшейткіштің үлкен динамикалық диапазоны бар. Осының арқасында жарқын қоршаған жарықта және флуоресцентті лампалардан (флуоресцентті лампалардан) 50 Гц жиіліктегі модуляцияланған жарықпен жұмыс істеуге кепілдік беріледі. Сонымен қатар, жұмыс қабілеттілігі қарқынды сәулелену кезінде де сақталады. Мұндай жағдай шағылысатын объектінің эмитенттен және фотодетектордан тікелей жақындауымен мүмкін. II күшейткіш сигналды одан әрі күшейту үшін, ал III күшейткіш импульсті компонентті шуылдан бөлу үшін қолданылады. IV Инвертор III күшейткіштің шығысынан (7-шығару) оң импульстарға (8-шығару) теріс импульстарды қосымша

инвертациялауды қамтамасыз етеді. 6 істікшесі мен жалпы сым арасындағы қосымша резисторды енгізу шуылдың тұрақтылығын арттырады, бірақ кіріс сезімталдығын төмендетеді. Микросұлба қуат кернеуі 4.5...6В шегінде өзгерген кезде жұмыс қабілеттілігін сақтайды.

Транзистор КТ972А-n-p-n типті биполярлық өткізгіштік.



2.13 сурет –КТ972А Транзисторлары

КТ972А транзисторының электрлік параметрлері:

Максималды коллектор тоғы……4 мА

Кернеу коллекторы-максималды база …..……...60 В

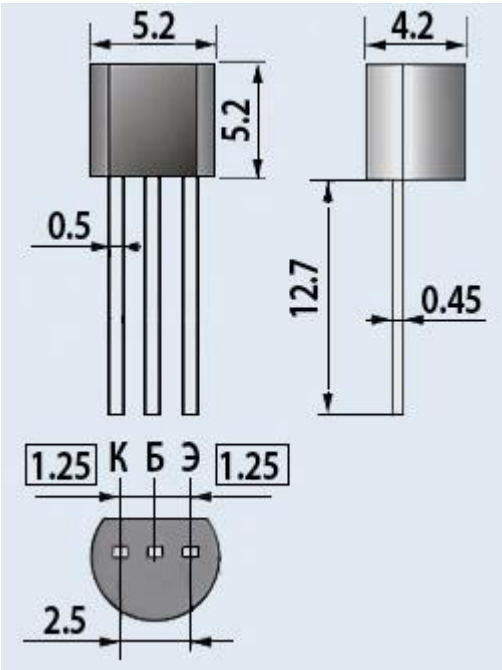
Кернеу эмитенті-максималды база ……...5 В

Коллектор-Эмитенттің қанығу кернеуі ……...1,5 В

Максималды қуат ……8 Вт

Транзистордың максималды температурасы ……60°С

КТ3102ЕМ транзисторы – n-p-n типті өткізгіштігі бар биполярлы төмен қуатты транзистор.



2.14 сурет –КТ3102ЕМ транзисторлары

КТ3102ЕМ транзисторының электрлік параметрлері:

Максималды коллектор тогы ……200 мА

Кернеу коллекторы-максималды база ……..……...20 В

Максималды қуат ……250 Вт

Транзистордың максималды температурасы ……85°С

К50 - 6 конденсаторы-оксидті электр конденсаторлары тұрақты және импульстік кернеу тізбектерінде, сондай-ақ импульстік режимдерде жұмыс істеуге арналған. Мұндай конденсаторлардың бөлімі қағаз немесе мата қабатымен бөлінген, паста электролитіне малынған алюминий фольгасының екі орамынан тұрады. Бөлім алюминий цилиндрлік корпусқа орналастырылған. Конденсаторлар тығыздалған құрылымнан жасалады және тығыздалған.

К10-17 конденсаторы-сенімді қорғаныс жабыны бар оқшауланған монолитті конденсаторлар.

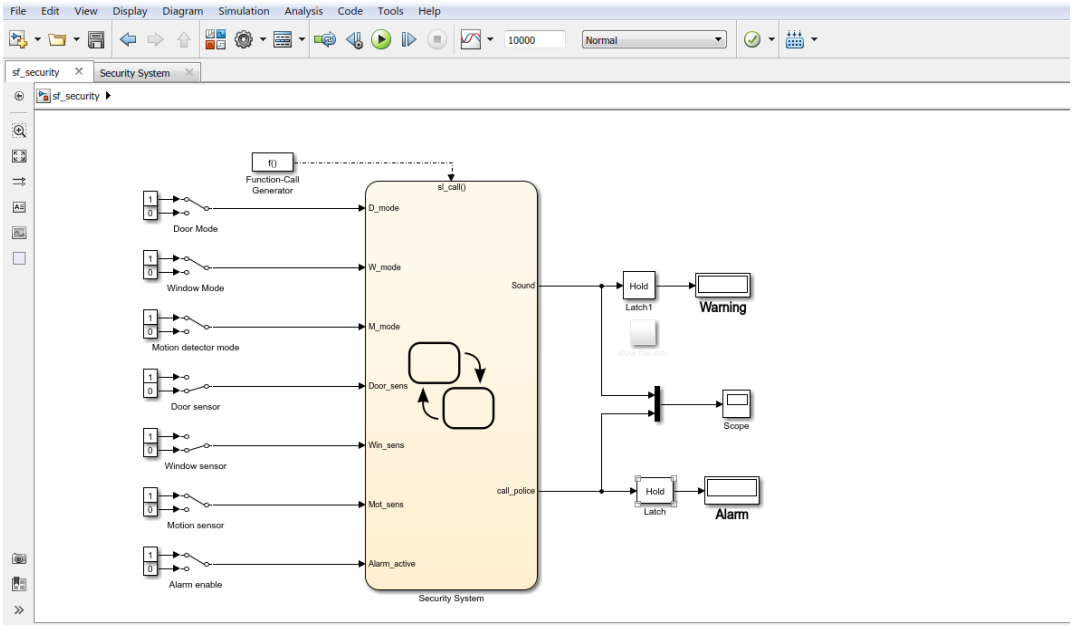
2.4 Инфрақызыл сәулемен дыбыстық сигнал беруді модельдеу

Қазіргі заманғы сигнал беру жүйелеріндегідей, Егер жүйе шапқыншылықты анықтаса, ол дабылды өшіруге белгілі (аз) уақыт береді, әйтпесе полиция шақырады.

Бұл модель параллель күйлер арасындағы үйлестіру үшін бағытталған оқиғаларды қалай пайдалану керектігін, сыртқы блоктарды басқару үшін шығыс оқиғаларын қалай пайдалану керектігін және мезгіл-мезгіл іске қосылатын жүйені модельдеу үшін функцияны шақыру триггерін қалай пайдалану керектігін көрсетеді.

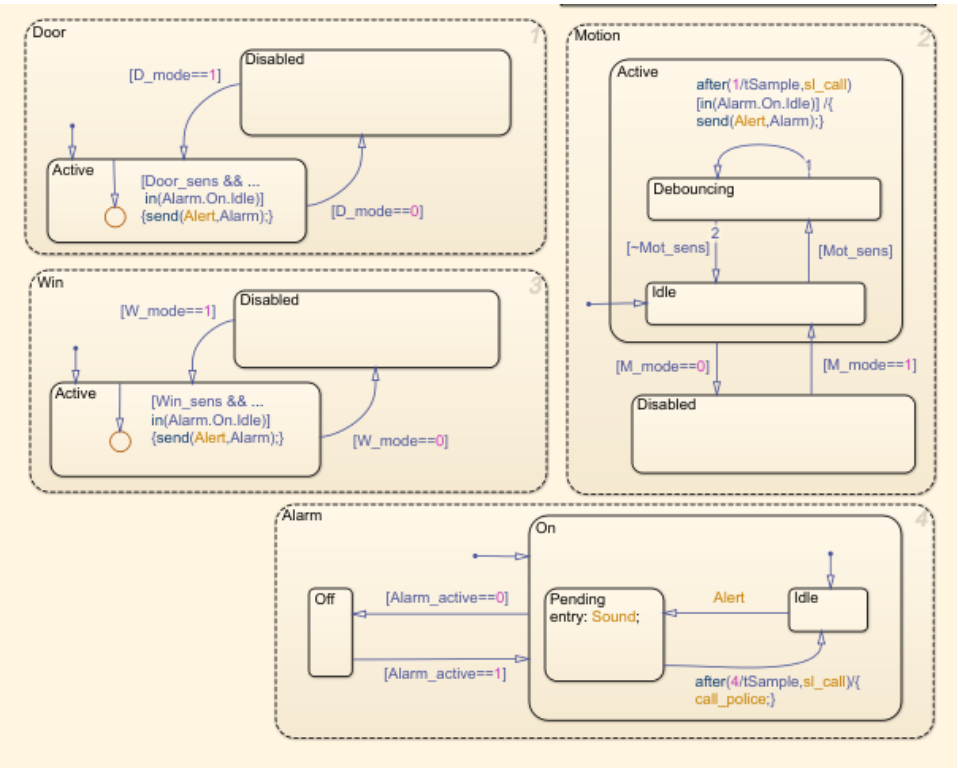
Кірістерге үш ену сенсоры (терезе, есік және қозғалыс) және әр сенсор үшін тиісті қосу/өшіру режимдері кіреді. Басқа кіріс сигналы дабылдың қосылғанын көрсетеді. Диаграмма ескерту естіліп, полицияны шақыру үшін сигналдарды шығарады.

Диаграмма сигнализация контроллерінің логикасын модельдейді; оны өзі қосуға немесе өшіруге болады. Ол төрт параллель күйден тұрады: біреуі әр сенсор үшін және төртіншісі интрузияны анықтауға арналған. Диаграмма оянған кезде, барлық параллель күйлер олардың жоғарғы оң жақ бұрыштарында көрсетілген ретпен бағаланады.



2.15 сурет – Digital_Pressure_Sensor

Мұнда келесі дабыл функциялары бар



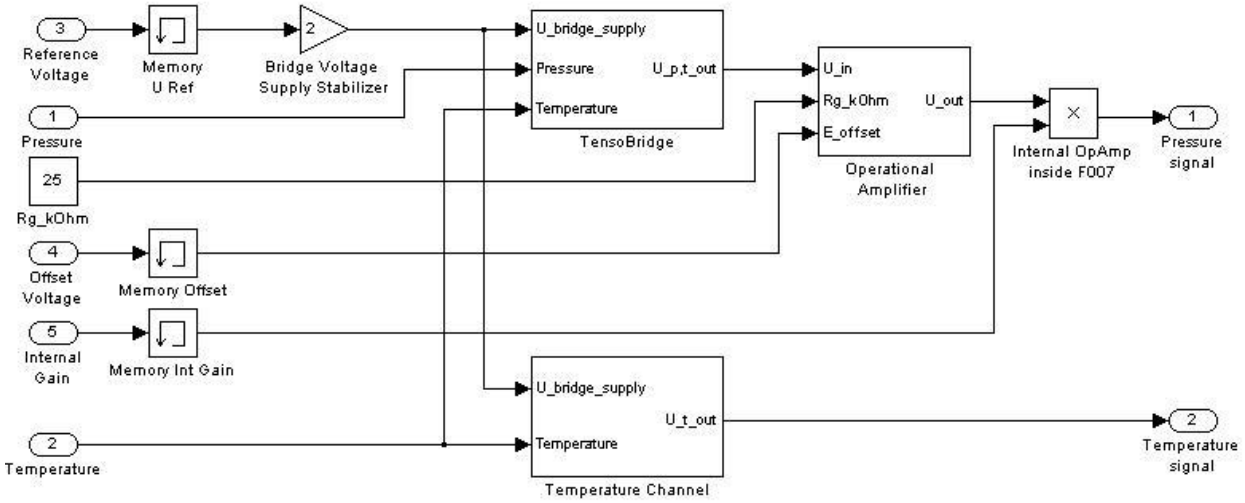
2.16 сурет – Қозғалыс датчиктерінің Матлаб симулинктегі сұлбасы

Door және Win күйлері әр жаңарту кезінде күйдің логикалық айнымалысын оқиды.Датчиктер. айнымалы мәні шын болған кезде, хабар тарату оқиғасы дабыл күйіне өтеді. Егер датчик белсенді болса, онда хабарландыру эфирге жіберіледі.

Қозғалыс датчиктерінің кірісі кездейсоқ болуы мүмкін, сондықтан дебаун күйі қолданылады.ы. түсіру күйі белсенді болып қалады, ал Mot_sens мәні шын. Кешіктіру кезеңінен кейін оқиға эфирге шығады.

Ескерту оқиғасы дабыл күйіне түскен кезде күту күйі кідіріс кезеңінде іске қосылады. егер дабыл кідіріс кезеңінде өшірілмесе, call_police шығу оқиғасы полициямен байланысады.

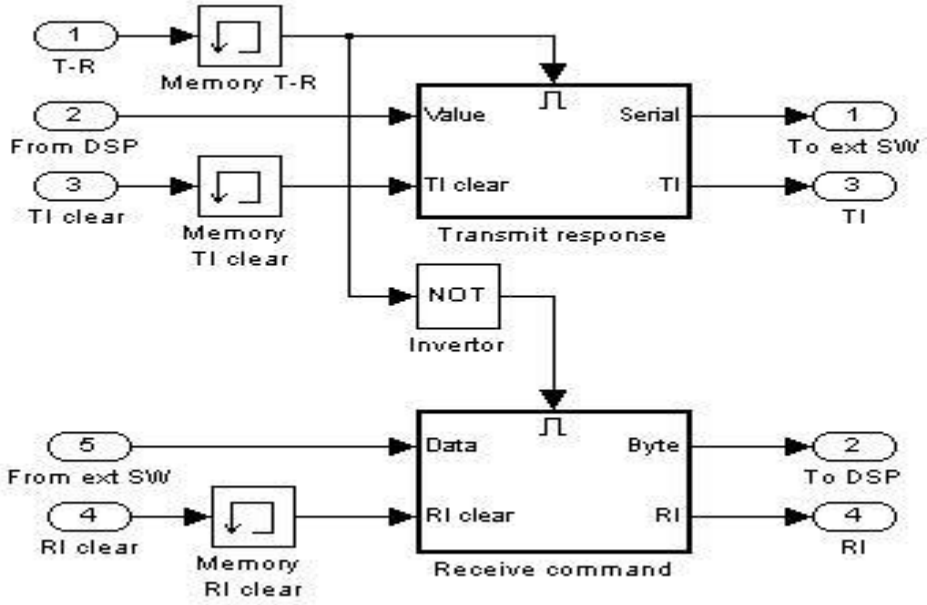
Аналогтық интерфейсті масштабтаушы жүзеге асырады. Өлшеу арнасы (2.17-сурет) қысымның тензометриялық кремнийлі ЧЭ-ны имитациялайды, оның сигналы операциялық күшейткішпен (ОК), ТЕРМОРЕЗИСТОРДАҒЫ температура ЧЭ және тензомосттың қоректену тұрақтандырғышы мен төменгі иықтағы терморезисторы бар кернеу бөлгішін күшейтеді. Тірек кернеуі, ОК ығысу кернеуі және АЦТ алдындағы ішкі күшейткіштің күшейту коэффициенті cos құрылғысымен анықталады.



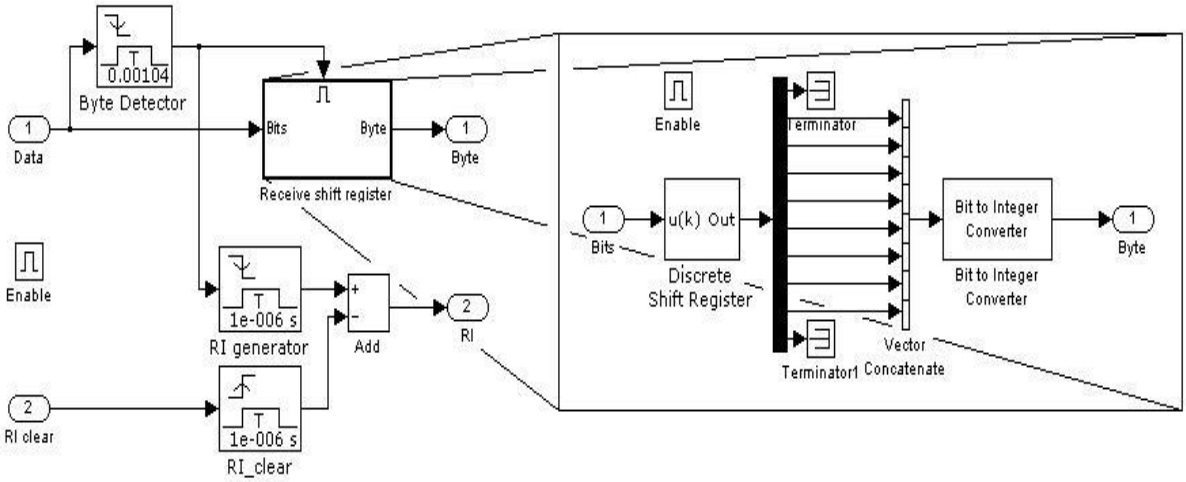
2.17 сурет - “Measure mentChannel” ішкі жүйесі

АЦТ-тің "MeasurementChannel" ішкі жүйесі АЦТ channels ішкі жүйесіндегі "IdealizedADCQuantizer" блоктарымен модельденеді. Трансформация уақыты - 30 мкс, бит жылдамдығы-12 бит. Түрлендіруді СЦӨ құрылғысынан "StartConversion" сигналы іске қосады. Түрлендіру аяқталғаннан кейін Ішкі жүйе "АЦ-түрлендіруді аяқтау" белгісін қалыптастырады».

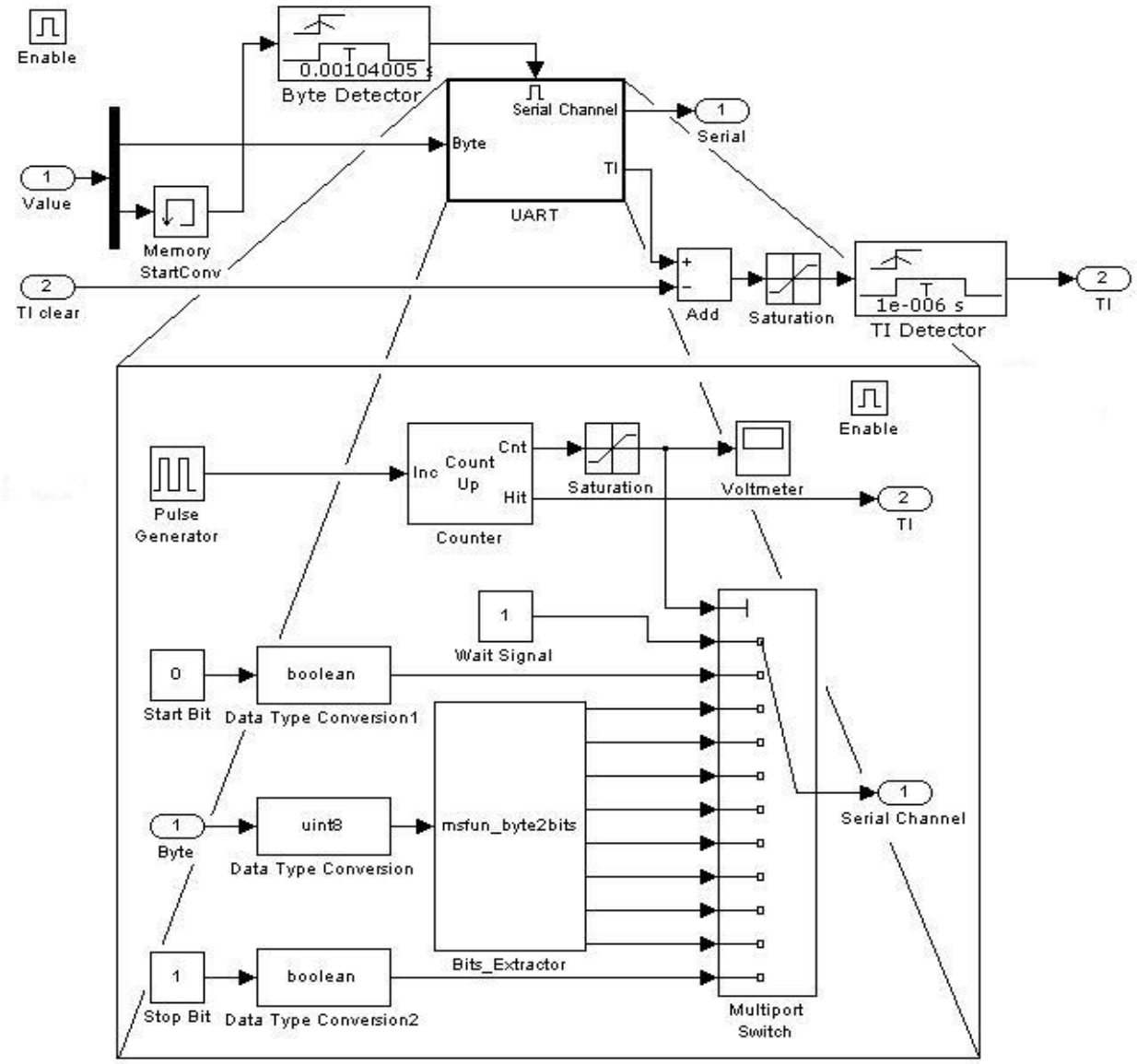
"DigitalInterface" ішкі жүйесі (2.18-сурет) Сандық арна арқылы деректерді қабылдайтын немесе беретін әмбебап асинхронды қабылдағыш-таратқышты имитациялайды. Арнадан келетін биттерден байт мәндерін қабылдау және "қабылдауды аяқтау" белгісін қалыптастыру "ReceiveCommand" ішкі жүйесіндегі ығысу регистрі арқылы жүзеге асырылады (2.19-сурет)



2.18 сурет - "DigitalInterface" ішкі жүйесі



2.19 сурет - ReceiveCommand" ішкі жүйесі

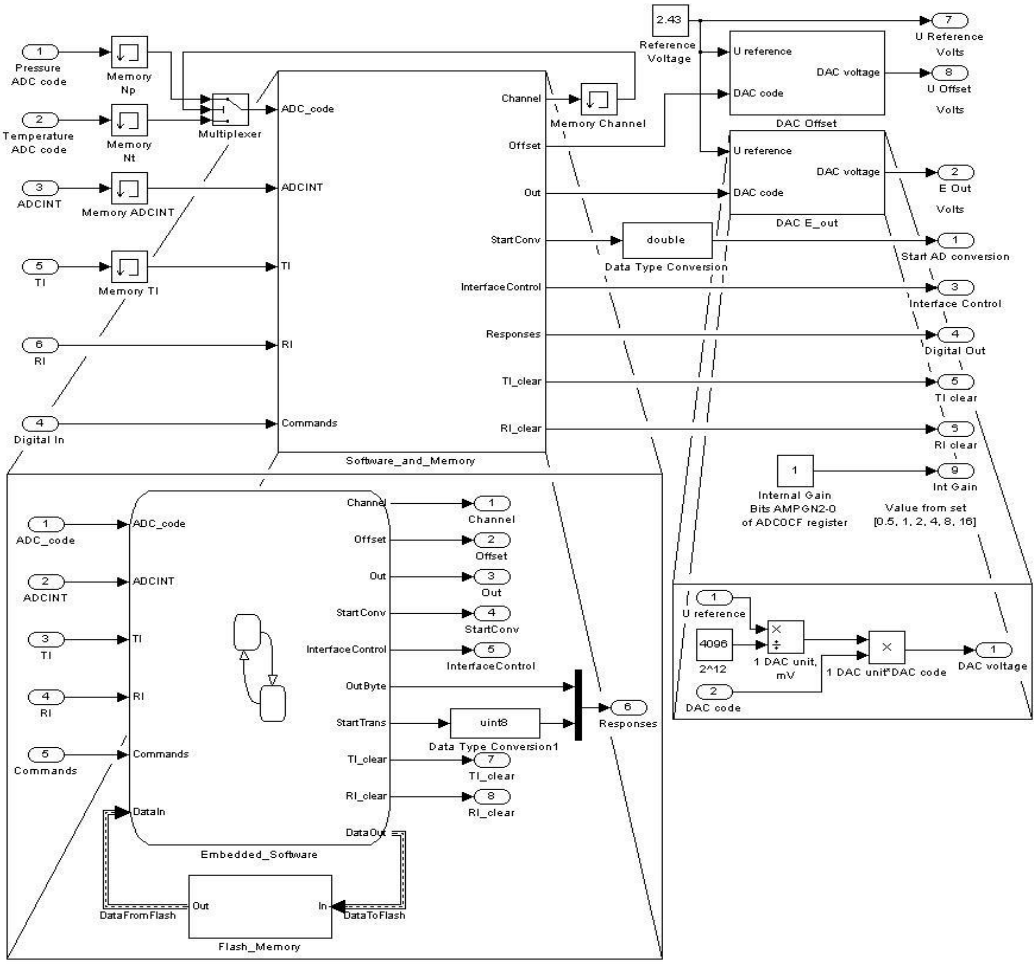


2.20 сурет - «TransmitResponse» ішкі жүйесі

Арнаға берілетін биттерді және "беруді аяқтау" белгісін қалыптастыруды "UART" кіші жүйесін пайдаланатын "TransmitResponse" кіші жүйесі (2.20-сурет) жүзеге асырды.

СЦӨ құрылғысы "DSP_Based_on_MCU" кіші жүйесімен модельденеді (2.21-сурет), Кіші жүйеде қысым датчигінің Аналогты өлшеу сигналы болып табылатын аналогтық интерфейспен күшейтілетін оу ығысу кернеуін және шығу кернеуін беретін цифрлық-аналогтық түрлендіргіштердің (Дтбқ) кіші жүйелері болады. Dsp_based_on_mcu ішкі жүйесінде dsp_based_on_mcu ішкі жүйесінде сенсордың өзгермейтін жадын (Flash_Memory ішкі жүйесі) және кіріктірілген бағдарламалық жасақтаманы (Stateflow диаграммасы) модельдейтін "Software_and_Memory" ішкі жүйесі бар. "Flash_Memory" ішкі жүйесі "DataStoreMemory", "DataStoreWrite" және "DataStoreRead"блоктарында құрылған. Stateflow диаграммасы "Embedded_Software" - Бұл датчиктердың соңғы машинасының байланыс

сұлбасынан басқа ештеңе емес. Осылайша, цифрлық қысым датчигінің аппараттық құралы Simulink, бағдарламалық жасақтама Stateflow арқылы модельденеді



2.21 сурет - "DSP_Based_on_MCU" ішкі жүйесі

Соңғы машинаның ауысу графигі 2.22-суретте көрсетілген. Онда 5 күй бар, олардың негізгісі "Sensor_Working"сенсорының жұмыс күйі. Қабылдағыш RI белгісін 1-ге қойғаннан кейін "Command_Receiving"пәрменін қабылдау күйіне ауысады. Команданың аяқталу белгісімен қабылданған мәнді қабылдау бойынша қабылданған "Command_Analysis"командасының талдау күйіне көшу орындалады. Талдау жағдайында қабылданған команданың ұзындығы (3 байт және 15 байт ұзындықтары рұқсат етіледі) және логикалық айнымалы "Flag"мәні тексеріледі. Талдау күйінен "Command_Executing"командаларын орындау күйіне үш ауысу бар. Командаларды орындау жағдайында датчиктің нөмірі командада алынған нөмірмен салыстырылады және олар сәйкес келген кезде команданың тиісті орындалу жағдайына өту орындалады.

2.1-суреттегі құрылымдық сұлба элементтерін есептеу үшін датчиктің конструктивтік параметрлері мен электрлік сұлба параметрлері пайдаланылды [5]. Есептеу бағдарламасы Matlab ортасы негізінде жасалды. Бұл бағдарламаның басқару бөлігі келесі мәтіндік үзінді түрінде ұсынылған:

[amax,am,bm,cm,lcm,h,Uo,Ku,C]=input(); %ввод констр и электр паров

[Kche,m]=che(lcm); %расчет коэффициента ЧЭ

[Wpu]=PU(am,bm,cm,m,h,lcm); %расчет ПФ подвижного узла

[Kpp]=dpp(h,lcm,Uo); %расчет коэфф. датчика перемещеня

[Km,Rm]=DM(lcm); %расчет коэффициента датчика момента

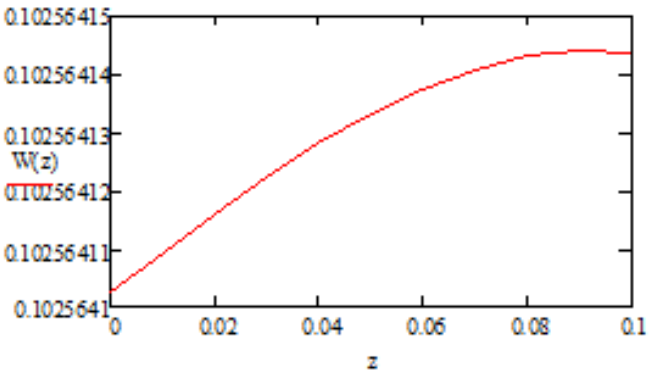
[We,Rn]=electr1(amax,Rm,Kche,Km,C); % расчет ПФ электронного блока

[Wz]=Wpoln(Kche,Ku,Wpu,Kpp,We,Rn,Km); % расчет полной ПФ датчика

[dt]=simulat(amax,Wz); %симуляция модели датчика

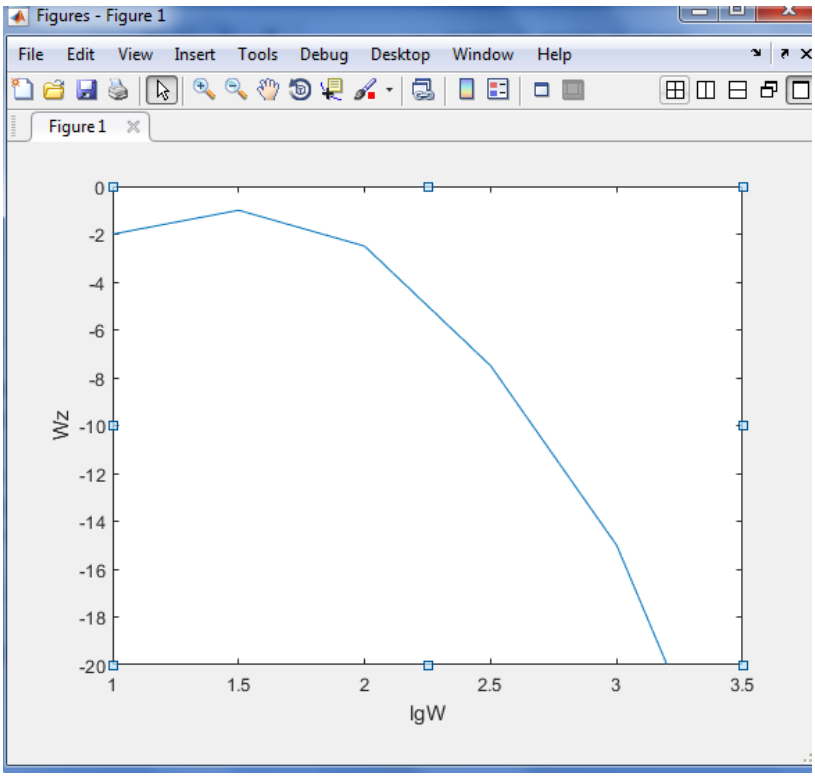
Есептеу нәтижесінде датчиктердің толық беру функциясы алынды, ол келесідей:

$$W(z) := \frac{0.265z + 4\cdot10^{4}}{5.28\cdot10^{-14}\cdot z^{4} + 9\cdot10^{-8}\cdot z^{3} + 0.026z^{2}\cdot(3923z) + 3.9\cdot10^{5}}$$



2.22 сурет - Датчик шығысындағы өтпелі процесс

АСҚ жүргізген зерттеуде амплитудасы 10 м/с2 синусоидальды кіру әсері болжамды жиілік диапазонында имитацияланды (АТ1104-5 датчигі үшін бұл 0-ден 1508 рад/с немесе 240 Гц дейін). Шығу сигналының амплитудасы тіркелді және нәтижелері бойынша сенсордың логарифмдік амплитудасы-жиілік сипаттамасы жасалды, ол 2.23 суретте көрсетілген.



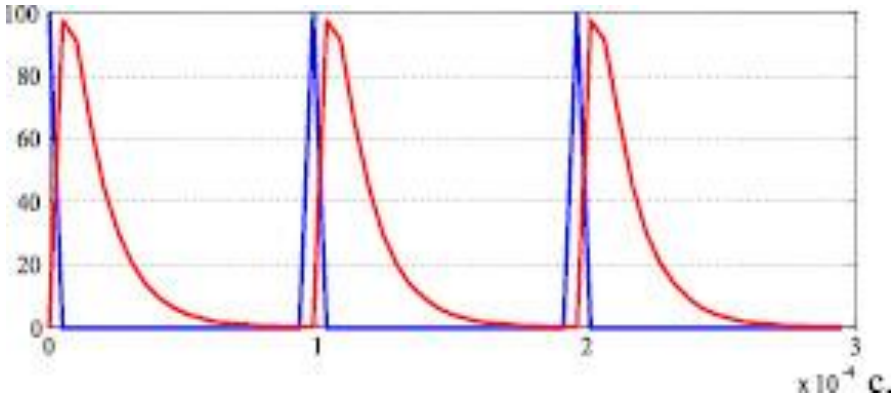
2.23 сурет - Эксперимент нәтижесінде алынған датчиктің амплитудалық-жиіліктік сипаттамасы

Бақылау нәтижелерін беру көрнекі түрде де, сандық түрде де жүзеге асырылды. датчиктердің сигналдарын өңдейтін АСК компьютерлік бөлігі Matlab бағдарламасы түрінде ұсынылған.

```
Wz=tf([0.265 4e4],[5.28e-14 9e-8 0.026 3923 3.9e5]); %ПФ ДЛУ
AX_teor(); %теоретическаяая АЧХ
AX_exp(Wz); %экспериментальная АЧХ
```

Бұл бағдарлама сұлбаны модельдеу үшін бастапқы деректерді орнатады және эксперимент нәтижелерін өңдейді.

Датчиктің Өткізу жолағы жиілік сипаттамасының 3 дб төмендеуі кезінде анықталады, ол жиіліктер осі бойынша графиктен шамамен 2,2 онкүндік немесе 22,5 Гц береді.



2.24 сурет - Импульсті әсер ету кезіндегі АСК жүйесі процестерінің графигі

3 Есептеу бөлімі

3.1 Радиоэлектрондық аппаратураның сенімділігін бағалау

Радиоэлектрондық аппаратураның (РЭА) үлгілік конструкцияларының сенімділік көрсеткіштерін есептеу үшін бастапқы деректер мыналар болып табылады: оған кіретін бөлшектердің түрлерін, барлық қызметтердің Жұмыс режимін (электрлік, климаттық және механикалық), қалыпты және нақты режимдер кезіндегі бөлшектердің барлық түрлерінің істен шығу интенсивтілігінің мәндерін, үздіксіз жұмыс істеудің орташа уақытының мәнін және біртіндеп істен шығуға ұшырайтын элементтер үшін дисперсияны көрсететін қағидатты сұлба.

Әр түрлі деңгейдегі типтік конструкциялар үшін келесі көрсеткіштер есептеледі: ауыстырудың типтік элементі үшін істен шығу қарқындылығы (ТЭЗ); істен шығу қарқындылығы және панель (блок) үшін істен шығу; істен шығу жылдамдығы, істен шығу жұмысы және рамка мен тірек үшін қалпына келтірудің орташа уақыты. Типтік модульдердің сенімділік көрсеткіштерін бағалау кезінде оларды жоюға әкелетін құрылымдық элементтерді анықтау қажет ("сенімділік компоненттері"). РЭА типтік конструкцияларының негізгі "сенімділік компоненттері" мыналарды қамтиды: компоненттер (графикалық схемалар және электр радио элементтері); монтаждау элементтері (әртүрлі байланыс желілері (дәнекерленген, дәнекерленген қосылыстар, ажыратқыштар, баспа платалары, металдандырылған тесіктер)); басқа элементтер (трансформаторлар, индуктивтілік катушкалары). Барлық осы элементтер үшін бас тарту басым болады.

РЭА элементтерінің сенімділігінің негізгі көрсеткіші-бұл қызмет мерзімі және ақаусыз жұмыс ықтималдығы. Жабдықтың жұмысын талдау кезінде екі жағдай мүмкін: жабдық үздіксіз жұмыс істеді немесе істен шықты. Жалпы алғанда, сәтсіздік ықтималдығы және ақаусыз жұмыс ықтималдығы бірлікті беруі керек. Сонымен, егер бас тартудың рұқсат етілген ықтималдығы 1% (0,01) болса, онда жұмыссыздықтың ықтималдығы 99% (0,99) болады. Дәлірек айтқанда, кепілдендірілген уақыт аралығында жұмыс істемеу ықтималдығы, мысалы, 100 сағат ішінде 0,99 жұмыс істемеу ықтималдығы. Бұл дегеніміз, егер сіз бірдей өнімдердің жеткілікті мөлшерін алсаңыз, онда әр жүз өнім үшін 100 сағат ішінде бір сәтсіздік болады. Егер 100 сағат ішінде 100 өнім бір сәтсіздікке ие болса, онда оны "бөліп", 100 сағат ішінде бір өнім 0,01 сәтсіздікке, келесі 100 сағат ішінде тағы 0,01 сәтсіздікке "ие болады" деп болжауға болады. Ақыр соңында, толық сәтсіздік 100*100=10000 сағатқа жетеді. Бұл орташа жұмыс уақыты немесе сәтсіздік деп аталады. Жұмыстың сенімділігін анықтаудың осы өлшемінен біз кері мәнге ауыса аламыз.

Егер 100 сағат ішінде өнім 0,01 сәтсіздікке ие болса, онда бір сағат ішінде бұл үлес 100 есе аз болуы керек, яғни сағатына 0,0001 сәтсіздік. Бұл мән сәтсіздік жиілігі немесе қарқындылығы деп аталады және жұмыс уақытының орташа уақытына кері мән болып табылады.

Бұл мән статистикалық, орташа, өнімнің жеткілікті үлкен саны үшін және ресурстық кезең ішінде, яғни өнімнің орташа қызмет ету мерзімі ішінде әділ болып табылады. Бұл мән жабдықтың жеке элементтерінің және барлық электрондық жабдықтардың сенімділігін сипаттай алады. Электрондық аппаратураның істен шығу қарқындылығы осы аппаратураның барлық элементтерінің істен шығу қарқындылығының қосындысына тең болады:

$$\Lambda = \sum_{i=1}^{N} \lambda_i h_i$$

мұндағы, λ - сәтсіздік қарқындылығы. Содан кейін сәтсіздікке арналған жұмыс тең болады:

$$t = \frac{1}{\Lambda}$$

3.2 Сенімділікті есептеу

Есептеудің міндеті-1000 сағаттық жұмыс уақытына және T(m) жалпы жұмыс уақытына жұмыс уақытының p(t) ықтималдығын анықтау. Ақаулық ықтималдығы сәтсіздіктерді ескеруі керек:

апатты (кенеттен), параметрлік (біртіндеп).

РЭА элементтерін және бүкіл құрылғыны пайдалану кезінде бірқатар сенімділік ережелері қолданылады:

1.Бір типтегі РЭА элементтерінің ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы

$$P(t) = \prod_{I=1}^{N} P_i(t)$$

мұндағы, N - элементтегі компоненттер саны,

P - i-ші компоненттің ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы.

2. Зертханалық жағдайда қалыпты жұмыс кезінде (t°c=20), жұмыс кезеңі аяқталған кезде, істен шығу қарқындылығы тұрақты болуы мүмкін. Арнайы анықтамалық кесте бар, онда РЭА барлық компоненттері үшін сәтсіздіктердің қарқындылығы көрсетілген.

Компоненттер тобынан тұратын элементтер үшін жалпы қарқындылық келесідей анықталады

$$\lambda_{\sum} = \sum_{i=1}^{K} N_i \lambda_i$$

Істен шығуға істелген жұмыстың шамасы (тоқтаусыз жұмыс уақыты) заң бойынша айқындалады:

$$t_m = \int P(t)dt = \int \lambda^{-\lambda t} dt = 1/\lambda_{общ}$$

мұндағы, $\lambda_{общ}$ пайдалану шарттарына λ_{Σ} түзету коэффициенттерін ескере отырып тең.

Уақыт ішінде жұмыс істемеу ықтималдығы t

$$\mathbf{P}(t) = e^{-\frac{t}{t_m}}$$

мұндағы, t әдетте 1000 сағатқа тең қабылданады.

РЭА компоненттерінің істен шығу қарқындылығының мәні жабдықтың жұмыс жағдайларына және компоненттерді пайдалану режимдеріне байланысты. Шын мәнінде, сәтсіздіктердің қарқындылығы элементтерге жүктеме мен температураға байланысты. Осы факторларды есепке алу үшін Кн жүктеме коэффициентіне байланысты Кт түзету температуралық коэффициенті пайдаланылады.

Бұрын, егер мұндай мүмкіндік болса , ток пен кернеудің нақты мәндерін, сондай-ақ ұсынылған құрылғының элементтеріндегі таратылатын қуатты қолдана отырып, Кн есептеу керек. Егер бұл мүмкін болмаса, онда олар ең нашар жағдайды таңдайды, содан кейін олар элемент 100% жүктемемен жұмыс істейді деп санайды, яғни Кн = 1.

Температура 20°С-тан (қалыпты зертханалық жағдайлар) 60°С-қа дейін және одан жоғары болуы мүмкін.

3.1 Кесте – Германиялық диодтар мен резисторлар үшін Кт түзету температуралық коэффициенті

Т0 С	К				
20	0,2	0,3	0,6	0,7	1
30	0,25	0,4	0,65	0,9	1,5
40	0,3	0,5	0,7	1,1	1,9
50	0,45	0,7	0,8	1,5	2,5
60	0,5	0,8	1	1,8	3,2

3.2 Кесте – Кремний диодтары үшін Кт түзету температуралық коэффициенті

Т0 С	Кт			
	0,4	0,6	0,8	1
20	0,7	0,8	0,9	1
30	0,8	0,9	1,0	1,15
40	0,9	1,0	1,1	1,2
50	1,0	1,1	1,2	1,25
60	1,15	1,20	1,3	1,5

3.3 Кесте – Транзисторлардың германиялық диодтары үшін Кт түзету температуралық коэффициенті

Т0 С	Кт				
	0,2	0,4	0,6	0,8	1
20	0,2	0,6	0,7	0,8	1,0
30	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4
40	0,7	1,2	1,4	1,6	1,8
50	1	1,4	2,0	2,4	3,4
60	1,4	2,0	2,5	3,2	5,0

3.4 Кесте – Кн=1 кезіндегі интегралдық схемалар үшін Кт түзету температуралық коэффициенті

Т0 С	Кт
	1
25	1
45	1,2
60	1,5
65	2,5
85	5
105	9
125	15

Кремний транзисторлары үшін қолдануға болады

3.5 Кесте – Керамикалық конденсаторлар үшін Кт түзету температуралық коэффициенті

Т0 С	Кт				
	0,2	0,4	0,6	0,8	1
20	0,1	0,15	0,25	0,5	1
30	0,1	0,2	0,3	0,6	1,2
40	0,1	0,25	0,4	0,8	1,4
50	0,15	0,3	0,5	1,0	1,6
60	0,2	0,4	0,6	1,2	2,0

3.6 Кесте – Қағаз және металл-қағаз конденсаторлар үшін Кт түзету температуралық коэффициенті

Т0 С	Кт		
	0,6	0,8	1
20	0,15	0,4	1
30	0,2	0,6	1,4
40	0,25	0,8	2,0
50	0,3	1,2	2,5
60	0,4	1,6	3,0

3.7 Кесте – Трансформаторлар мен басқа да орама бұйымдар үшін Кт түзету температуралық коэффициенті

Т0 С	Кт				
	0,2	0,4	0,6	0,8	1
20	0,1	0,2	0,5	1,0	1,2
30	0,1	0,3	0,8	1,5	2,2
40	0,1	0,5	1,2	2,0	4,0
50	0,15	0,1	2,0	4,0	7,0
60	0,2	2,0	3,0	7,0	12,0

Сонымен қатар, өте ауыр пайдалану шарттары Кн =1 және Т°с= 60. Осы техникалық шарттар үшін біз Ct түзету коэффициентін таңдаймыз.

Нақты жұмыс жағдайында сеа элементтері әсер етуі мүмкін: діріл, соққы, қысым, күн және енетін Сәуле және басқа факторлар. Сондықтан нақты жабдық элементтерінің сенімділігі элементтерді зертханалық пайдалану жағдайындағы жабдықтың сенімділігінен айтарлықтай ерекшеленеді. Индикативті есептеу kλ интегралды түзету коэффициентінің көмегімен жүзеге асырылады.

Техникалық шарттар бойынша құрылғы стационарлық-жер үсті құрылғыларына жатады, яғни kλ = 10.

3.8 Кесте – Құрылғыдағы элементтер тізімі

Элементтер мен түйіндер	дана	КТ	Сәтсіздік қарқындылығы
Микросұлбалар	3	1,5	0,2 * 10-6
Конденсаторлар	10	2,0	0,5 * 10-6
Ик-диод	1	1,5	0,5 * 10-6
Фотодиод	1	1,5	0,5 * 10-6
Резисторлар	11	3,2	0,1 * 10-6
Транзисторлар	2	1,5	0,1 * 10-6
Динамикалық бас	1	1,5	0,1 * 10-6

λO = Ni · λi · КТ = 3 · 1,5 · 0,2 · 10-6 + 10 · 2 * 0,5 · 10-6 + 1 · 1,5 * 0,5 · 10-6 +1 · 1,5 · 0,5 · 10-6+11 · 3,2 · 0,1 · 10-6+2 · 1,5 · 0,1 · 10-6+1 · 1,5 · 0,1 · 10-6 (0,9+10+1,5+3,52+0,3) · 10-6=16,37 · 10-6

λ i = λ0 · K = 16,37 · 10-6 · 10 = 16,37 · 10-5

$tm = 1/\lambda i =$ 1/16,37 · 10-5 = 6108,7ч

$$P(t) = e^{\frac{-t}{t_m}} = 2{,}72^{-\frac{1000}{6108{,}7}} = 2{,}72^{-0{,}1637} \approx 0{,}85$$

4 Өміртіршілік қауіпсіздігі

Электр тогының адам ағзасына әсері өте әртүрлі. Олардың арасында бөледі:

Дененің жылыту және күйдіру кезінде көрінетін жылу (жылу) әсері;

Қанның және басқа да органикалық сұйықтықтардың құрамдас элементтерге ыдырауында көрінетін электролиттік әсер (газ көпіршіктерінің шығуы және тамырлардың бітелуі мүмкін);

Дененің тірі тіндерінің қозуы мен қозуында көрінетін биологиялық (физиологиялық) әсер, бұл бұлшықеттердің, соның ішінде өкпе бұлшықеттері мен жүрек бұлшықеттерінің еріксіз конвульсиялық жиырылуымен бірге жүреді. Осы әрекеттердің нәтижесінде электр тогының екі түрі мүмкін: электрлік жарақаттар және электрлік соққылар.

Электрлік жарақаттар-бұл жергілікті тіндердің зақымдануы. Жарақаттардың арасында электрлік күйіктер, электрлік белгілер (дененің бетіндегі сұр немесе бозғылт түстердің айқын анықталған дақтары), терінің металдануы (электр доғасының әсерінен ең кішкентай металл бөліктерінің терінің жоғарғы қабаттарына енуі), электроофтальмия (ультракүлгін сәулелердің қатты әсерінен пайда болған көздің сыртқы қабығының қабынуы) және механикалық зақымданулар бар.

Электр соққысы-бұл электр тогының өтуі кезінде дененің тірі тіндерін қоздыратын токтың биологиялық әсерінің нәтижесі, бұлшық еттердің еріксіз жиырылуымен бірге жүреді. Электрлік соққылардың төрт дәрежесі ағзаға әсер ету нәтижесіне байланысты, есінен танып қалмастан (бірінші дәреже) клиникалық өлімге дейін (төртінші дәреже) ерекшеленеді. Клиникалық өлім жағдайында адамның тынысы мен жүрек соғысы болмайды, көздің қарашықтары кеңейіп, жарыққа жауап бермейді. Клиникалық өлімнің ұзақтығы шамамен 4-8 минутты құрайды. Осы уақыттан кейін ми жасушаларының өлімі пайда болады, бұл организмдегі биологиялық процестердің қайтымсыз тоқтатылуына, ақуыз құрылымдарының ыдырауына - биологиялық өлімге әкеледі.

Электр тогының әсерінен өлімнің себептері жүректің тоқтауы, тыныс алудың тоқтауы және электр тогының соғуы болуы мүмкін. Есте сақтау керек, тыныс алуды тоқтату шамамен 2 минуттан кейін жүректің тоқтап қалуына әкеледі, ал керісінше, қан айналымын тоқтату да тыныс алуды тоқтатуға әкеледі. Дененің қышқыл ашығуы және өлім пайда болады.

Электрлік шок-бұл қан айналымының, тыныс алудың, метаболизмнің терең бұзылуларымен бірге жүретін органның ауыр нейрефлекторлық реакциясы. Ол, әдетте, ондаған минуттан бір күнге дейін созылады.

Электр тогына ұшыраған кезде адамның зақымдану дәрежесі бірнеше себептерге байланысты: өмірлік маңызды органдар арқылы өтетін токтың мөлшері, токтың түрі мен жиілігі, оның әрекет ету уақыты, адам ағзасындағы токтың өту жолы және адамның жеке қасиеттері.

Әсердің негізгі факторларының бірі-токтың мөлшері және оның ағымының ұзақтығы. Өнеркәсіптік жиіліктегі айнымалы токтың әртүрлі мәндерінің (50 Гц) адам ағзасына әсерін қарастырыңыз.

Ток қауіпсіз деп саналады, оның адам ағзасы арқылы ұзақ өтуі оған зиян тигізбейді және ешқандай сезім тудырмайды. Оның мәні 50 мкА-дан аспайды.

0,5 мА-дан 1,5 мА-ға дейінгі Ток шекті сезілетін ток деп аталады. Бұл аздап қышу, теріні жылыту сезімін тудырады.

2-5 мА ток кезінде қолдың ауыруы, қолдың дірілдеуі пайда болады.

Токтың 10-15 мА дейін артуы төзімсіз ауырсынуды және бұлшықетті басқаруды толығымен тоқтатады. Егер адам жай ғана қуатталған жерлерге қол тигізсе, ол қолды тарту арқылы токтың әсерінен босатылуы мүмкін. Егер сым қолында қысылып қалса, онда токтың осы мәнімен адам саусақтарын қорғайды.

Бұл құбылыс, егер қолдың саусақтарының бүгілуі мен кеңеюін басқаратын бұлшықеттер бірдей мөлшерде өтетін болса, онда икемді бұлшықеттер неғұрлым күшті болғандықтан, біршама үлкен күш жасайды, сондықтан саусақтар жұдырыққа айналады. Өнеркәсіптік жиілік тогы 10-15 мА-ға дейін қолмен өткенде, биологиялық импульстардың адамның еркіне әсер етуі экстензорлы бұлшықеттерге қарағанда экстензорлы бұлшықеттерде көбірек күш тудыруы мүмкін, ал зардап шеккен адам электр тогының әсерінен босатылуы мүмкін. Жоғары ток кезінде биологиялық импульстардың бұлшықеттерді басқаруға әсері толығымен жоғалады және олардың азаюы тек сыртқы токтың әсерімен анықталады.

Шекті жібермейтін ток шартты түрде адам үшін қауіпсіз деп санауға болады, өйткені ол тез арада зақымдалмайды. Бірақ ұзақ уақыт өткеннен кейін токтың мөлшері дененің кедергісін азайту арқылы артады, нәтижесінде қан айналымы мен тыныс алу бұзылыстары пайда болады және өлім пайда болады.

Шамамен 50 мА ток кезінде кеуде бұлшықеттерінің конвульсиялық жиырылуы, қан тамырларының тарылуы және қан қысымының жоғарылауы басталады, бұл сананың жоғалуына және өлімге әкеледі.

Ток 100 мА - дан астам жолмен өткенде, қол - қол немесе қол-аяқ 1-2 секундтан кейін жүрек фибрилляциясы пайда болуы мүмкін (жүрек бұлшықетінің жекелеген талшықтарының хаотикалық, шашыраңқы жиырылуы). Нәтижесінде жүрек сорғы сияқты жұмысын тоқтатады, қан айналымы бұзылады. Фибрилляция тоқтағаннан кейін де жалғасады, нәтижесінде өлім пайда болады, сондықтан бұл ток өлімге әкеледі деп саналады.

5 А-дан асатын ток кезінде фибрилляция әдетте пайда болмайды, бірақ жедел жүрек ұстамасы болады. Адам арқылы қысқа уақыт өткен кезде шамамен 10-ға жуық ток болған және өлім болмаған жағдайлар көп. Алайда, бұл жағдайда тыныс алу сал ауруы пайда болады. Адам ағзасы арқылы өтетін үлкен токтарда өлім дене тіндерінің ішкі құрылымының бұзылуы және дененің терең күйіктері нәтижесінде пайда болуы мүмкін.

250-300 В дейінгі кернеулерде тұрақты ток 50 Гц жиіліктегі айнымалы токқа қарағанда шамамен 45 есе қауіпсіз, ал жоғары кернеулерде тұрақты ток қауіпті.

Организм арқылы өтетін токтың мөлшері адам денесінің қосымша кернеуі мен кедергісімен анықталады. Адам денесінің құрғақ, таза және зақымдалмаған теріге төзімділігі 3000-нан 500 000 Ом-ға дейін. Егер қарсылық өлшенетін жерлерде мүйіз қабаты алынып тасталса, онда оның мәні 500-700 Ом дейін төмендейді. Терінің күйі адам ағзасының қарсыласу мөлшеріне қатты әсер етеді. Сызаттардың, кірдің және ылғалдың болуы қарсылықты айтарлықтай төмендетеді (ондаған есе). Ең аз қарсылық-бұл бет, мойын, қолдың терісі алақаннан жоғары және т. б. Ток пен оның өту уақытының жоғарылауымен қарсылық төмендейді, өйткені терінің жергілікті қызуы жоғарылайды, бұл терлеудің жоғарылауына әкеледі.

4.1 Электр тогының зақымдануынан қорғаудың негізгі шаралары

Токтың адамға әсер етуінің негізгі себептері: ток өткізгіш бөліктерге кездейсоқ жанасу немесе қауіпті қашықтыққа жақындау; оқшаулаудың зақымдануы немесе адамның қате әрекеттері нәтижесінде жабдықтың металл бөліктерінде кернеудің пайда болуы; сымның тұйықталуы нәтижесінде жер бетіндегі қадамдық кернеу және басқалар.

Токпен зақымданудан қорғаудың негізгі шаралары мыналар болып табылады: оқшаулау; ток өткізгіш бөліктердің қол жетімсіздігі; аз кернеуді қолдану (42В жоғары емес, ал аса қауіпті үй-жайларда 12В); қос (жұмыс және қосымша) оқшаулауды пайдалану; әлеуетті теңестіру; қорғаныстық жерге тұйықтау; қорғаныстық ажырату; арнайы электрден қорғау құралдарын қолдану; Электр қондырғыларын қауіпсіз пайдалануды ұйымдастыру.

Дәнекерлеуішпен жұмыс істеу, дәнекерлеу және қалайылау кезіндегі ерекше ережелер. Мұнда жұмыс алдында штепсельдің, розетканың оқшаулауын тексеру керек, тек дұрыс дәнекерлеу үтігімен жұмыс істеу керек. Қажет болса, дәнекерлеу үтігін, басқа ақаулы жабдықты ауыстырыңыз.

Жұмыс атқара отырып, тырысу жоқ алаңдап, сезінесіз шаршау жұмысты тоқтатып, т. к. электр кедергісі мұндай ағзаның төмендетілуі, көңіл әлсіреген, реакция замедленна. Дәнекер микросхеманың корпусының шыны және керамикалық бөліктеріне түспеуі керек. Өткізгіштер арасында секіргіштердің пайда болмауын мұқият бақылау керек, дәнекерлеушінің беті жарықсыз, тесіксіз, сәулеленбеген жерлерде болуы керек.

Желіге қосылған кезде штепсель мен розетканың терминалдарына, сондай – ақ трансформатордың терминалдарына қол тигізуге болмайды-розеткаға бөгде заттарды салыңыз!

Құрылғыны желіге алғаш қоспас бұрын, желілік штепсельдің түйреуіштері мен құрылымдық корпус арасындағы оқшаулау кедергісін тексеру қажет. Егер ол омметр зондтарын қосудың кейбір полярлығымен 10 мОм-ден аз болса, ақаулықты тауып, оны жойыңыз. Қажет болса, бөлікті

ауыстырыңыз немесе өткізгіштерді дәнекерлеңіз, ол үшін құрылымды қамтамасыз етіп, штепсельді розеткадан шығарыңыз.

4.2 Статикалық электр қорғау

Электрлендіру-бұл қарама-қарсы белгілердің зарядтарының кеңістікте бөлінуіне немесе бір белгінің зарядтарының жиналуына әкелетін физикалық және химиялық процестердің кешені.

Электрлендірудің мәні-электрлік қасиеттердің қалыпты күйінде көрінбейтін бейтарап денелер теріс байланыс немесе өзара әрекеттесу жағдайында электрмен зарядталады.

Микросхемалар элементтерінің кішкентай өлшемдеріне және элементтердің қаптамасының жоғары тығыздығына байланысты Кристалл бетінде олар статикалық электр разрядына сезімтал. Олардың істен шығуының себептерінің бірі статикалық электр разрядтарының әсері болып табылады. Статикалық электр электрлік, механикалық және жылу әсерлерін тудырады, бұл чиптерде ақаулардың пайда болуына және олардың параметрлерінің нашарлауына әкеледі.

Статикалық электр қозғалыс кезінде әрқашан адам денесінде жиналады. Бұл жағдайда адам денесінде бірнеше мың вольтты потенциалдар жинақталуы мүмкін, бұл статикалық электрге сезімтал элемент деградация ақауларының пайда болуына, оның сипаттамаларына немесе электрлік, жылу және механикалық әсерлерге байланысты бұзылуына әкелуі мүмкін.

Статикалық электрдің әсерін азайту үшін аз электрлендіретін материалдардан жасалған жұмыс киімдерін пайдалану керек, мысалы: мақта матадан жасалған халат, былғары табанға орау. Жібек, капрон, лавсаннан жасалған киімдерді қолдану ұсынылмайды.

Жұмыс үстелдері мен едендердің беттерін жабу үшін аз электрлендіретін материалдарды пайдалану қажет. Жабынның беткі кедергісін төмендету бойынша шараларды қолдану қажет. Жұмыс үстелдерін 10 Ом шектеу кедергісі арқылы қорғайтын шинамен жалғанған мөлшері 100*200 мм металл табақтармен жабу қажет.

Желіден қуаты жоқ жабдық пен құрал 10 Ом кедергі арқылы қорғайтын шинаға қосылады. Желіден қоректенетін жабдықтар мен құралдар қорғаныс шинасына тікелей қосылады.

Жоғары вольтты резистор арқылы қосылған арнайы антистатикалық білезіктің көмегімен оператордың жермен үздіксіз байланысы қамтамасыз етілуі мүмкін.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Жобалауға күрделі шығындардың калькуляциясы

"Жобалау жұмыстарына арналған Бірыңғай уақыт нормалары мен бағаларға" (ЕНВиР) сүйене отырып, "электр энергиясын тұтынушылардың электр техникалық қондырғылары" 18-бөлім, I күрделілік санатының сызбаларын әзірлеу IV разряд бойынша жүргізіледі. Мұндай сызбаларды жасау үшін уақыт нормасы 8,13 сағатты құрайды, құрылғыны жасау үшін I күрделілік санатындағы 2 сурет қажет. Сондықтан уақыт жылдамдығы 8,13 екі есе артады (8,13 сағ×2 = 16,26 сағ).

Бойынша жалақы:

IV разряд – 70000ТГ

V разряд-80000тг

VI разряд – 100000тг

VI разряд бойынша түрлендіргіш агрегат пен басқару блоктары қосылыстарының зауыттық схемаларын түзетумен қосылу және қосылу схемасына арналған уақыт нормасы-50,4 сағат.

V разряд бойынша есептеу кестесін жасай отырып, дайын формулалар бойынша есептеуге арналған уақыт нормасы – 100 есептеуге 1,6 сағат. Құрылғыны есептеу үшін 62 есептеу қажет. Сондықтан бұл қажет:

$$t = \frac{1{,}6ч}{100} * 62 = 0{,}992часа$$

5.2 сағаттық тарифтік мөлшерлемелер

Сағаттық мөлшерлеме = айлық жалақы / айдағы жұмыс күндерінің саны (орташа) / жұмыс сағаттарының саны.

Бір айдағы жұмыс күндерінің орташа саны - 22

Жұмыс сағаттарының саны-8

IV разряд бойынша сағаттық ставка 70000/22/8 = 398тг / сағ

V разряд бойынша сағаттық ставка 80000/22/8 = 455тг / сағ

VI разряд бойынша сағаттық ставка 100000/22/8 = 568 тг/сағ

5.1 Кесте – Сағаттық тарифтік жоспарлар

N таб	N норма	жұмыстардың атауы	өлшем бірліктері	Разряд	уақыт шығыны сағ.
152	700	I санаттағы сызбаларды әзірлеу	Стенд	IV	16,26
159	765	Түрлендіргіш агрегат пен басқару блоктарының қосылыстарының зауыттық схемаларын түзетумен қосылу	Схема	V	50,4

		және қосылу схемасы			
96	442	Есептеу кестесін құрастыра отырып, дайын формулалар бойынша есептеулер	62	VI	0,992
		Барлығы:		67,652	

Жалпы еңбек шығыны 67,652 сағатты құрайды.

Түсіндірме жазбаны жасауға жұмсалған еңбек шығындары жалпы еңбек шығындарының 25% құрайды.

Түсіндірме жазба жасауға жұмсалған еңбек шығындары:

$$t = 67.652*25/100 = 16.913ч$$

5.2 Кесте – Есептеу кестесі

N п/п	Жұмыстардың түрі	Разряд	сағаттық мөлшерлемесі, тг	Еңбек шығындары с.	еңбекақы тг
1	I күрделілік санатындағы сызбаларды әзірлеу	IV	398	16,26	6471,48
2	Түрлендіргіш агрегат пен басқару блоктарының қосылыстарының зауыттық схемаларын түзетумен қосылу және қосылу схемасы	VI	568	50,4	28627,2
3	Есептеу кестесін құрастыра отырып, дайын формулалар бойынша есептеулер	V	455	0,992	541,36
4	Түсіндірме жазбаны ресімдеу	V	455	16,913	7695,415
	Барлығы			84,565	43335,455

10% қосымша з/п және бірыңғай әлеуметтік салыққа аударымдарды 11%, сондай – ақ үстеме шығыстарды 60% ескере отырып, 1,96 коэффициентіне көбейту қажет, нәтижесінде жобалауға арналған күрделі шығындарды-Зпр аламыз.

Зпр = 43335,455*1,96=84937,5тенге

5.3 Баспа платасын дайындауға арналған материалдардың саны мен құнын есептеу

Төлем мөлшері 90 х 37.5 мм = 3375mm2 = 33, 75cm2 = 0, 003375m2

Материал шыны талшықты фольга.

5.3.1 өз өндірісінің бөлшектерін дайындауға арналған материалдар санын есептеу

5.3 Кесте – Материалдар санын есептеу

Өзі дайындаған бөлшектердің атауы	Бір объектіге бөлшектер саны	Материалдардың атауы	Материалдың маркасы, бейіні, өлшемі, м2	Өлшем бірлігі	1 Бөлшекке арналған материал шығыстарының нормасы, м2	Бірлік бағасы тг./м2	Сомасы тг.	Баға негіздемесі
Плата	1	Екі жақты фольгадан жасалған шыны текстолит	бет	м2	0,003375	1540	5,20	Нарықтық
Барлығы:							5,20	

Қорытынды сомаға көліктік-дайындау шығыстарына 10% қосу керек.

Барлығы: 5,20+5,20* 0,1 = 5720 теңге.

5.3.2 сатып алынатын және дайын бөлшектер мен жартылай фабрикаттардың саны мен құнын есептеу

5.4 Кесте – Сатып алынған және дайын бөлшектер мен жартылай фабрикаттардың саны мен құнын есептеу

Сатып алынатын дайын бұйымдар мен жартылай фабрикаттардың атауы	Тип	Бірлік бағасы теңгемен	Бұйымдар саны	Сомасы теңгемен.	Бағаны негіздеу
Конденсаторлар	К10-17	740,62	6	4443,72	Нарықтық
	К50-6	742,80	4	2971,2	

Орташа интеграция чипі	К561ЛА7	1250	1	1250	Нарықтық
	К561ЛН2	1250	1	1250	
	К1056УП1	1850	1	1850	
Транзисторлар	КТ972А	423,5	1	423,5	Нарықтық
	КТ3102ЕМ	712,3	1	712,3	
Резисторлар	ОМЛТ–0,125	302	11	302	Нарықтық
Оптопаралар	АЛ156В	176	1	176	Нарықтық
	ФД263-01	395	1	395	
Динамикалық басы		323	1	323	Нарықтық
Корпус		987	1	987	Нарықтық
басқа			2000	2000	Нарықтық
Барлығы:				17083,72	

Қорытынды кестеге көліктік - дайындау шығыстарына 10% қосу керек.
Барлығы:

17083,72+17083,72 * 0.1 =18792, 10 тенге.

5.4 жалақыны есептеу

5.4.1 дайындау жұмыстары
5.4.1.1 кесіктер мен тесіктер үшін белгілеу
Барлығы 4 жол 100 мм-ге дейін. уақыт нормасы 0,18 мин.
Таңбалауға жиыны

4 * 0,18 = 0,72 мин

5.4.1.2 табақты материалды кесу.
Жалпы кесу сызықтары 100 мм-ге дейін – 4, қалыңдығы 0,6 мм болатын уақыт нормасы 0,45 мин.
Табақ материалын кесуге арналған барлық уақыт шығыны:

0,45*4=1,8 мин

5.4.1.3 сыртқы контур бойынша өткір жиектердің күңгірттенуі.
Барлық жиектер 100 мм-ге дейін-4, уақыт нормасы 0,14 мин.
Барлығы

0,14*4= 0,56 мин

5.4.1.4 дайындық-қорытынды операциялар-15 мин.
Барлығы шығыны уақыт дайындық жұмыстары құрайды:

0,72 + 1,8 + 0,56 + 15 = 18,08 мин = 0,3 сағат

5.4.2 слесарлық-механикалық жұмыстар.
5.4.2.1 бұрғылауға белгілеу
100 мм дейінгі барлық сызықтар-4. Уақыт нормасы 0,18 мин.
Таңбалауға барлығы:

4 * 0,18 мин/отвд = 0,72 мин.

5.4.2.2 бұрғылауға Керндеу
Уақыт нормасы 0,1 мин. 1 отвар үшін., барлығы 7 ответ.
Кернеуге жиыны:

7 * 0,1 мин / отвд = 0,7 мин

5.4.2.3 бұрғылау тесіктері
Тесіктердің Саны Ø4-4 дейін, уақыт нормасы 0,18 мин., тереңдігі 4 мм дейін
Тесіктердің Саны Ø10 дейін-3 уақыт нормасы 0,22 мин.
Бұрғылауға кететін уақыт шығыны

0,18 * 4 + 0,22*3 = 1,38 мин

5.4.2.4 ішкі контурларды егеумен аралау.
100мм дейін сызықтар саны - 4. Пластмасса үшін уақыт нормасы 0,11 мин.
Барлығы

0,11 * 4 = 0,44 мин

5.4.2.5 дайындық-қорытынды операциялар-15мин
Слесарлық-механикалық жұмыстарға барлық уақыт шығыны

0,72 + 0,7 + 1,38 + 0,44 + 15 = 18,24 мин = 0,3 сағат

5.4.3 Құрастыру жұмыстары.
5.4.3.1 ұяшықтар мен фотодиодтарды орнату.
Жабдықтың бірлігіне уақыт нормасы 1,8 минутты құрайды.
Барлығы 3 бірлік.
Барлығы орнатуға:

1,8*3=5,4 мин.

5.4.3.2 бұрандамалармен және сомындармен бекіту.
Бір бекітуге арналған уақыт нормасы 0,61 минутты құрайды.
Барлық бекітпелер 4.
Барлығы бекітуге:

0,61*4=2,44 мин.

5.4.3.3 түпкілікті бұруға кететін уақыт шығындары.
Бір бекітуге арналған уақыт нормасы-0,102 мин.
Барлық бекітпелер 4.
Барлығы бекітуге

0,102*4=0,41 мин.

5.4.3.4 дайындық-қорытынды операциялар-15мин.
Құрастыру жұмыстарына жұмсалатын барлық уақыт шығыны

5,4+2,44+0,41+15=23,25 мин=0,39 сағат.

5.4.4 баспа платасын дайындау.
ПХД өндірісінің күрделілігін анықтау кезінде олар см2 тақтаның ауданына негізделген уақыттың интегралды нормаларын қолданады.
Құрылғы 90 х 37.5 ММ = 3375mm2 = 33,75cm2 тақтасын пайдаланады
Ауданы 100 см2 дейінгі тақталар үшін уақыт нормасы-4 сағат.
Екі жақты тақталар үшін түзету коэффициенті-1.4
Баспа платасын дайындауға жиыны:

4*1,4=5,6 сағ.

5.4.5 монтаждау жұмыстары.
5.4.5.1 Радиоэлементтерді баспа платасына орнату.
Шығу саны 10-нан асатын элементтер үшін, алғашқы 10 тұжырымға
уақыт нормасы 0,17 мин, әрбір келесі шығару үшін 0,01 мин. микросхемалар-3, шығу саны-14. Схемада 23 екі терминалы бар элементтер

қолданылады, уақыт нормасы-0,07 мин, үш терминалы бар элементтер-2, уақыт нормасы-0,09 мин., осылайша уақыт шығындары:

0,17 * 3 + 0,01* 4 * 3 + 0,07 * 23 + 0,09 * 2 = 2,42 мин

5.4.5.2 баспа платасында дәнекерлеу.

Дәнекерлеу нүктелерінің барлығы 92, қалыңдығы 3 мм-ге дейінгі тақталар үшін бір дәнекерлеуге арналған уақыт нормасы 0,139 мин және Ø 1 мм түйреуіштер

0,139 * 92 = 12,78 мин

5.4.5.3 азық үлесін жуу.

5 азық үлесі үшін уақыт нормасы - 0,18 мин, әрбір келесі үлес үшін-0,02 мин

0,18 + 0,02 * 87 = 1,92 мин

5.4.5.4 сымдарды дәнекерлеуге қосу.

1 дәнекерлеуге күрделіліктің I тобы бойынша уақыт нормасы 4,4 мин. барлық үлес нүктелері 8.

Уақыт шығыны

4,4 * 8= 35,2 мин

5.4.5.5 дайындық-қорытынды операциялар-15мин

Монтаждау жұмыстарына жұмсалатын барлық уақыт шығыны

2,42 + 12,78 + 1,92 + 35,2 + 15 = 67,32 зире = 1,12 сағат

5.4.6. Әрлеу жұмыстары.

5.5.6.1 корпусқа жазулар жазу.

Бір белгінің уақыт нормасы 0,09 мин.

Барлығы 10 таңба. Уақыт шығыны:

0,09 * 10 = 0,9 мин

5.4.6.2 дайындық-қорытынды операциялар-15мин

Әрлеу жұмыстарына жұмсалатын барлық уақыт:

0,9 мин + 15 мин = 15,9 мин = 0,26 сағат

5.4.7 баптау.

Уақыт шығыны нақты шығындар бойынша алынады, біз 1 сағатты аламыз.

5.5 Кесте – Жұмыстардың жиынтық кестесі

N п/п	Жұмыстардың түрі	Разряд	Сағаттық мөлшерлеме тенге\час	Сағатына уақыт шығындары	Теңге шығыны
1	Дайындау	IV	50,87	0,3	15,27
2	Слесарлық-механикалық	VI	63,5	0,3	19,05
3	Баспа платасын жасау	V	56,01	5,6	313,67
4	Монтаждау	VI	63,5	1,12	71,12
5	Жөндеу жұмыстары	VI	63,5	1	63,5
6	Құрастыру	V	57,02	0,39	22,24
7	Әрлеу	V	10,2	0,26	14,82
	Барлығы			8,97	519,67

5.6 Кесте – Өнімнің баға схемасы

N	Шығыстар баптары	Сомасы (мың теңге)
1	Негізгі материалдар	41,48
2	Сатып алынатын өнімдер мен жартылай фабрикаттар	1402
3	Негізгі жалақы	525,46
4	Қосымша жалақы (негізгі жалақыдан 10%)	52,55
5	Бірыңғай әлеуметтік салық (негізгі жер телімінен 11%)	136,4
6	Цех шығыстары (негізгі т/б-дан 140%)	735,64
	Цеховая себестоимость	2893,5
7	Жалпы зауыттық шығындар (цехтың өзіндік құнынан 20%)	578,68
		3472,2
8	Зауыттың өзіндік құны	582
		3576,3
9	Өткізу бойынша шығыстар (зауыттың өзіндік құнынан 3%)	4220
	Коммерциялық өзіндік құн	4220
10	ҚҚС (12%)	422
		4642
11	Кәсіпорынның көтерме бағасы	101,3
12		320,8

Тәжірибелік үлгіні жобалау және өндіру шығындары өтелетін сату саны:

$$K_{сату} = \frac{З_{ПР} + З_{ЗС}}{П_С} = \frac{9904{,}6 + 3472{,}2}{320{,}8} = 41{,}7$$

мұндағы, Зпр - жобалауға арналған шығындар;

Ззс - зауыттың өзіндік құны;

Пс – таза өнім.

Тәжірибелік үлгіні жобалау және өндіру шығындарын өтеу үшін 42 өнімді сату керек.

Қорытынды

Бұл дипломдық жұмыста инфрақызыл сәулеленуге негізделген дыбыстық сигнализация құрылғысының схемасы қарастырылды, сонымен қатар негізгі талаптар мен ГОСТ-қа сәйкес осы құрылғыға арналған баспа схемасы жасалды. Сондай-ақ, жұмыста ПХД мен құрылғыны өндіруге уақыт пен материалдық шығындар есептелді.

Есептеулер құрылғының құны салыстырмалы түрде төмен екенін көрсетті, яғни бұл схеманы сигнал ретінде пайдалану өте ұтымды, өйткені құрылғының схемасы өте қарапайым, бірақ сонымен бірге оны қолдану тиімді.

Берілген жұмыста зерттелетін термиялық объект сәйкестендірілуі жүргізілді, алынған математикалық бойынша объекттің компьютерлік модельдеуі, сонымен қатар тұрақтылық талдауы мен тұйықталған САУ сапасы (басқаратын ПИ-заңын қолдануымен және тез әрекет ететін температура датчигі), Ккр шамасына кідірту мәнінің әсері.

Алынған жүйе сапасы бойынша талаптарға сай болып шықты. Бірақ кідіру звеносын енгізген кезде критикалық коэффициентінің төмендеп кетуінен тұрақтылық жоғалып отырды.

Сонымен қатар, кідіру реттеуден асып кетуді асып түсті, ал ол жүйе жұмысына теріс әсерін тигізу мүмкін еді системы ($\delta,\%$ үлкен мәніне байланысты оның құрайтын бөліктерінің реттен шығуы мүмкін). Реттеу уақатын көбейту де жақсы болып табылмайды.

Осылайша, мұндай үлкен кідірудежүйе қайта тұрақтылыққа ие болу үшін және талаптарға сай келу үшін беріліс коэффициентін төмендету қажет. Бұл оңай іске асырылады, өйткені біз реттегіш коэффициентін таңдауда кең диапазонға иеміз.

Әдебиеттер тізімі

5 Дубовой Н.Д., Тарасова Г.И., Тун Мин Наинг. Идентификация термического объекта с использованием звена запаздывания //Техника и технология.2006, №5, с.44-46.

6 Дубовой Н.Д., Тарасова Г.И., Тун Мин Наинг. Исследование влияния запаздывания термического объекта управления на устойчивость и качество САУ //Естественные и технические науки. 2006, №6, с.249-252.

7 Тарасова Г.И. Компьютерное моделирование систем автоматического управления. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию. - М.:МИЭТ, 2004.

8 Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М. : Горячая линия –Телеком, 2009. – 608 с.

9 Олейник Б. Приборы и методы температурных измерений. – М. :Издательство стандартов, 1987. – 293 с.

10 ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

11 ГОСТ 6651-94. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытания.

12 G.W. Burns, M.G Scroger, G.F. Strouse, et al. Temperature-Electromotive Force Reference Functions and Tables for the Letter-Designated Thermocouple Types Based on the ITS-90 : NIST Monograph 175. –Washington, DC : National Institute for Standards and Technology, 1993. – 630 p.

13 Milanovic V., Gaitan M., Zaghloul M. E. Micromachined Thermo-couple Microwave Detector by Commercial CMOS Fabrication // IEEE Trans. on Microwave Theory and Techniques. – 1998. – Vol. 46. – No. 5. – P. 550–553.

14 Dashevsky Z., Rabinovich D. Ultrafast response and high sensitivity semiconductor thermocouple // 15th Int. Conf. on Thermoelectrics. – 1996. – P. 321–325.

15 Miyazaki K., Takamiya T., Tsukamoto H. Fabrication of micro-thin film thermocouples // 22nd Int. Conf. on Thermoelectrics. – 2003.

16 Лаптев В. Цифровой измеритель температуры на базе AVR микроконтроллера и RC-цепочки. – Электронные компоненты, 2001. №2, с. 46 – 49.

17 Вуд А. Микропроцессоры в вопросах и ответах. / Пер. с англ. под ред. Д. А. Поспелова. – М.: Энергоатомиздат. 1985. – 184 с.

18 Т.С. Санатова, Т.Е. Хакимжанов. Охрана труда и основы безопасности жизнедеятельности. Защита от воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Методические указания и задания к расчетно-графической работе для студентов специалистов 5В071900 - Алматы: АИЭС, 2010 - 33 с.

19 Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.8/2.24.1383-03. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). Госкомсанэпиднадзор России. – М., 2003.

20 СН РК 2.04-29-2005 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений». – Астана, 2005.

21 Базылов Қ.Б., АлибаеваС.А., НурмагамбетоваС.С. Дипломдық жобаға экономикалық бөлімі үшін әдістемелік нұсқаулар. 050719– Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығының барлық оқу түрінің студенттеріне арналған. – Алматы: АЭЖБУ, 2017 – 19 б.

22 З.Д. Еркешова, Г. Ш. Боканова. Методические указания по выполнению экономического раздела выпускной работы бакалавров для студентов всех форм обучения специальности 5В070400 – Вычислительная техника и программное обеспечение. – Алматы: АУЭС, 2013 – 40 с.