ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғам

«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»

Ғарыштық инженерия және телекоммуникация институты

Электроника және Робототехника кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»

Кафедра меңгерушісі _____

(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ә.)

_____ «___» _____ 201___ ж.

(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Нормаланған аналогты сигналдары бар датчиктерді басқару және мағлұмат жинау модулін зерттеу.

Мамандығы 5В071600 Аспап жасау

Орындаған Жайқайыр Айдана Нұрқызы Тобы ПСК-14-2

(Т.А.Ә.)

Ғылыми жетекшісі аға оқытушысы Жумагазин Б.А

(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

Кеңесшілер:

экономикалық бөлім бойынша:

менеджмент және кәсіпкерлік кафедрасының доценті

(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

Боканова Г.Ш. _____ «04» 06 2018 ж.

(қолы)

өміртіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

аға оқытушысы, доктор PhD Жеңшібетова А.С

(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

_____ «30» мамыр 2018 ж.

(қолы)

есептеу техникасын қолдану бойынша:

аға оқытушысы Жумагазин Б.А.

(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

_____ «___» _____ 2018 ж.

(қолы)

Норма бақылаушы: аға оқытушы Оңғыбай А.А.

(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

_____ «11» 06 2018 ж.

(қолы)

Пікір беруші: т.ғ.к., "ЖНиТ" кафедрасының профессоры

(ғылыми дәрежесі, лауазымы, Т.А.Ж.)

Ишанбекова Т.Д. _____ «08» 06 2018 ж.

(қолы)

Алматы 2018

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»

Ғарыштық инженерия және технологиялар институты

Электроника және Робототехника кафедрасы

Мамандығы 5В071600 – Аспап жасау

Дипломдық жұмысқа орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Бөлікқайыр Айдана Жүдікжанқызы
(Т.А.Ж.)

Жұмыстың тақырыбы Нормаланған ортаны сигналдары бар датчиктерді басқару және мағлұмат жинау модулін зерттеу

201 8 ж. « » _____ №155 университет бұйрығымен бекітілді.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «____» _____ 201___ ж.

Жұмысқа алғашқы деректер (талап етілетін зерттеу (жұмыс) нәтижелерінің параметрлері және зерттеу нысанының алғашқы деректері):

Жоғары кернеулі электр желілеріне арналған кернеу мен тоқтардың жерлік мәндерін өлшеу және цифрлі қорғау туралы құрылғыны зерттеу. Желінің кернеу шамасы – 10кВ, жиілігі – 50Гц, фаза тоқтарының мәні – 100 А

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс мәселелер тізімі немесе диплом жұмысының қысқаша мазмұны:

1. Мағлұмат жинау және оны басқару модулінің таңдау, өлшеу және басқару құрылғыларының рөлі.
2. Басқару модулінің контроллерді өлшеу каналдарын құрастыру
3. Модуль үшін басқару контроллерін қосу

4. Экономикалық бөлім
5. Өндірістік қауіпсіздік ережелері

Графикалық материалдардың (міндетті түрде дайындалатын сызбаларды көрсету) тізімі:

1. Ақпарат жинау құрылғысының құрылымдық сызбасы
2. NL-4RTD модуль құрылғы
3. Сигналдардың құрылымдық сызбасы
4. Кернеу трансформаторларының жиіктер сызбалары
5. ТСҚ жүйесі істеу диаграммасының сызбасы

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер:

1. А.В. Евстифеев, Микроконтроллеры AVR, 2007 – 323б.
2. Гребнев В.В. Микроконтроллер AVR. Ч.1 : М : ИП РадиоСофт, 2002 – 176б.
3. Ермекова З.Д. Боканова Г.Ш. Өндіру жүйесінің экономика- бөлімін орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар, – Алматы : АЭжБУ, 2014.

Жұмыс бойынша бөлімдеріне қатысы белгіленген кеңесшілер

Бөлімдері	Кеңесшілері	Мерзімі	Қолы
Өндірістік қауіп	Бешембетова А.	30.05.2018.	
Экономикалық бөлім	Боканова Г.Ш	01.04 – 310572	
Тех. тексеру	Тулешагазиев Б.М		
Норма бақылау	Орынбай А.А.		

Дипломдық жұмысының дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1. Техникалық бөлім	20.02.18	
2. Конструкторлық бөлім	27.03.18.	
3. Бағдарламалық бөлім	22.04.18	
4. Өндіріс бөлім	26.03.-03.03.18	
5. Экономикалық бөлім	01.04 - 05.06.18	

Тапсырманың берілген уақыты «15» 01 2018 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ (Дуэзова А.М.)
(қолы) (Т.А.Ж.)

Жұмыстың
ғылыми жетекшісі _____ (Жумагазин Д.А.)
(қолы) (Т.А.Ж.)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ (Білқайыр А.Д.)
(қолы) (Т.А.Ж.)

Аңдатпа

Дипломдық жұмыстың мақсаты нормаланған аналогты сигналдары бар датчиктерді басқару және мағлұмат жинау модулін зерттеп қарастыру болып табылады. Автоматтандырылған деректерді жинау басқа құралдармен алынбайтын жаңа сапалы деректерді алуға мүмкіндік береді. Бұл цифрлық нысанда алынған көптеген өлшемдерді статистикалық өңдеудің нәтижелерін, алдын ала шешілмеген уақытпен және амплитудалық рұқсатпен кездейсоқ оқиғаларды тіркеу мүмкіндігі, тез өзгеретін процестерді жазу нәтижесі болып табылады. Конструкторлық бөлімінде Proteus бағдарламасының бас платасының жобасы мен 3D бейнесі көрсетілген. Сонымен қатар негізгі күрделі қаржы салымы және экономикалық тиімділікке есептеулер жүргізілді. Сондай-ақ еңбек ету ортасына, еңбек жағдайына, жұмыс істеу орнына талдау жасалынды.

Аннотация

Целью этой дипломной работы является изучение модуля управления сенсором и сбора данных с нормализованными аналоговыми сигналами. Автоматизированный сбор данных позволяет получать новые данные о качестве, которые не могут быть получены другими способами. Это результат результатов статистической обработки многих измерений, полученных в цифровой форме, возможности записи случайных событий с заданным разрешением по времени и амплитуде и быстро меняющихся процессов. В разделе дизайна представлен генеральный план Proteus и трехмерное изображение. В то же время были сделаны расчеты основных капиталовложений и экономической эффективности. Кроме того, был проведен анализ условий труда, условий труда и места работы.

Annotation

The purpose of this thesis is to study the sensor control module and collect data with normalized analog signals. Automated data collection allows you to obtain new quality data that can not be obtained in other ways. This is the result of statistical processing of many measurements obtained in digital form, the ability to record random events with a given resolution in terms of time and amplitude and rapidly changing processes. In the design section, the master plan of Proteus and the three-dimensional image are presented. At the same time, the main investments and economic efficiency were calculated. In addition, an analysis was made of working conditions, working conditions and the place of work.

Мазмұны

Кіріспе 7
1 Мағлұмат жинау және оны басқару модулунің жаңа өлшеу және басқару құрылғыларындағы рөлі 8
1.1 Технологиялық процесстердің басқару және бақылау құрылымдық жүйесін анализдеу 8
1.2 Жаңа өлшеу және басқару жүйесінің кіріс сигналдары 10
1.3 Мағлұмат жинау және оны басқару модулунің құрылымы 13
1.4 Дипломдық жұмыстың техникалық тапсырмасын есептеп, сызу 28
2 Мағлұмат жинау және оны басқару модулунің контрольді өлшеу каналдарын құрастыру 31
2.1 Аспаптың құрылымдық сұлбасын құрастыру 31
2.2 Аналогты цифрлы түрлендіргішті құрастыру 37
2.3 Басқару блогын есептеу 42
3 Мағлұмат жинау және оны басқару модулі үшін басқару контроллерін құру 44
3.1 Цифрлы аналогты түрлендіргіш үшін принципиалды сұлбасын құрастыру 44
3.2 Микроконтроллерлер 50
3.3 АЦТ және ЦАТ микросхемалары 50
4 Экономика негізі 51
4.1 Бизнес жоспар 52
4.2 Маркетинг 53
4.3 Нарықта бағалау 63
4.4 Жобаны жүзеге асыру, оның финанстық және өнеркәсіптік жоспары 65
4.5 Жобаның экономикалық тиімділік 65
5 Өмір тіршілік қауіпсіздігі 66
5.1 Еңбек шарттарын талдау 71
5.2 Модуль орнатылатын бөлмелердегі микроклимат жағдайы 76
5.3 Электр қауіпсіздігі 79
5.4 Модуль орнатылған мекемені өрт қауіпсіздігінен қорғау 80
Қорытынды 81
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 82

Кіріспе

Бүгінгі күні көптеген өндіріс түрлері мен күнделікті тұрмыс керегіне қолданылатын сан түрлі техникалық құралымдар негізінің бақылауы сандық құрылғы негізінде жүзеге асатындығы белгілі. Бақылау жұмысының белгіленген мақсатпен жүзеге асуы үшін нақтыланған уақыттарда бақылау объектісінің баптаулары өлшеніп және басқарушы құрылымның сәйкесті жағдайы расталып, алынған ақпараттарға қажетті келтірімдерарқылы түзеу жүргізіліп, нәтижесінде бақылау сигналдары тудырылады да,олардың сәйкесті әрекеттерімен объектінің жағдайы қажетті жаққааулыстырылады.

Қазіргі заманда көптеген елдерде сынаптық темометрді үйдегі күнделікті тұрмыста да қолданбайды. Қазірсандық трмотүрлендіргіштер тұтыну жағынан кең етек жаюда. Менің дипломдық жұмысымдасандық түрлендіргіштің барынша қарапайым әрі бағасы жағынан арзан, және осы критерийлерге қарамастан температураны тез әрі дәл түрлендіруі зерттеледі. Бұлменіңдипломдықжұмысымныңбірден-бір өзектілігіболыптабылады.

Микробақылаушылықтехниканы айтарлықтай деңгейде игеруүшін, микробақылаушылықжүйежұмысыныңжүзеге асырылу барысын толықтай түсіну үшін, алдымен жүйенің негізгі қызмет буындарының өзара іс-әрекеттерініңұйымдастырылупринциптерінигерукеректігінтүсінуқиынемес.

Дипломдық жұмысыма қойылған тапсырманың және оған байланысты туынды мәселелердің шешілуі барысының жұмыс жазбасында келесі ретпен баяндалды:

Бірінші бөлімде микробақылаушының және термотүрлендіргіштің толық құрылымы, нақты түрдесандық температура түрлендіргіші баяндалып, екінші бөлімде AVR микробақылаушының құрылысымен түрлері және термотүрлендіргішті микробақылаушыға қосатын 1-wire технологиясы баяндалып, AVR микробақылаушының негізінде сандық термотүрлендір-гішпен сағаттың құрылымның жұмыс реті баяндалып, қажетті бөлшектерінің қысқаша сипаттамасы беріледі.

Үшінші тарауда істелген жұмысқа байланысты бағдарлама құрудың негіздері қарастырылады. Бағдарламалау ортасы және бағдарлама жайлы қысқаша тоқталып өтеміз. Сонымен қатар бағдарламаның блок сұлбасы беріледі.

Төртінші бөлімде экономикалық есептеу нәтижелері келтіріліп, бесінші тарауда өміртіршілік қауіпсіздігі мәселелері талқыланды.

1 Мағлұмат жинау және оны басқару модулунің жаңа өлшеу және басқару құрылғыларындағы рөлі

1.1 Технологиялық процесстердің басқару және бақылау құрылымдықжүйесін анализдеу

Деректер жинаудың автоматтандырылған жүйелері қазіргі уақытта эксперименталды ақпарат алудың қоғамдық әдісі болып табылады және бұл ең алдымен дербес компьютерлерді кеңінен қолдануға байланысты. Деректерді жинау жүйелері ғылыми зерттеулер, өндірістік процестерді басқару, өнеркәсіпте, медицинада, метеорологияда, астронавтикада және адам қызметінің басқа да салаларында бақылау үшін пайдаланылады. Автоматтандырылған деректерді жинау басқа құралдармен алынбайтын жаңа сапалы деректерді алуға мүмкіндік береді. Бұл цифрлық нысанда алынған көптеген өлшемдерді статистикалық өңдеудің нәтижелерін, алдын ала шешілмеген уақытпен және амплитудалық рұқсатпен кездейсоқ оқиғаларды тіркеу мүмкіндігі, тез өзгеретін процестерді жазу нәтижесі болып табылады. Ақпарат жинау жүйелерінің бағасын адам еңбегінің құнымен салыстырғанда күрт төмендеуіне байланысты көптеген қолдану салалары кеңейген болатын. Бұрын барі автоматты емес,яғни қолмен жасалатын, мысалы: жылыжайларда, элеваторларда, ауа райы станцияларында, қоймаларда, өнеркәсіптік тоңазытқыштарда қабылдау және сертификаттау сынақтарында, ғылыми тәжірибені автоматтандыру кезінде және т.б. жағдайларда қолданылған болатын. Деректерді жинақтау және ЛК арасындағы негізгі айырмашылық оларда басқару алгоритмінің жоқтығы болып табылады. қуатты контроллер мен МЭК 61131-3 тілін қажет етпейді, сондай-ақ мұрағаттау үшін үлкен көлемдегі жады бар. Деректерді жинау жүйесі кез-келген ЛК-де орнатылған болса да, жоғарыда аталған ерекшеліктерге байланысты олар бөлек нарық сегментіне ие және автоматтандыру құралдарының жеке тобына бөлінеді. Деректерді жинау жүйелері нақты уақыт режимінде, мысалы, әртүрлі үрдістерді бақылау, процестердің төтенше жағдайларын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін және оларды өңдеу процедурасы белгісіз уақыт аралығы арқылы жинау процесінде бөлінген кезде деректерді мұрағаттау үшін пайдаланылуы мүмкін. Нақты уақыттағы жүйелерде ағымдағы деректер белгілі бір уақытқа дөңгелек буферде сақталады, оның ескірген деректері жаңадан келген деректермен ауыстырылады. Мұрағаттау жүйелерінде жоғары сыйымдылығы бар ақпаратты сақтау құрылғылары пайдаланылады және деректер жинау аяқталғаннан кейін өңделеді. Деректерді жинау жүйелерін (журналдар, жазғыштар) мұрағаттау микроконтроллер негізінде құрылған (мысалы, әуе кемелерінің тіркеушілері, электрондық жылу немесе электр есептегіштер, портативті электрокардиографтар). Тіркеушілер жинаған деректер компьютерде өңделеді, мысалы, USB флеш-жадысын немесе дәйекті интерфейс арқылы. Компьютерлік деректер жинау жүйелері әдетте стационарлық болып табылады және Matlab, LabView, MS Excel сияқты

әмбебап бағдарламалық жасақтаманы пайдаланады, бұл деректерді жинап қана қоймай, оны өңдеуге де мүмкіндік береді.

Жылдам процестерді тіркеу (1 МГц-тен асатын талап етілетін іріктеу жиілігімен) параллельді автобус жүйелері, соның ішінде компьютердің PCI шиналарына арналған. Компьютерлік тақталарда компьютерлік дизайнмен анықталған шектеулі саны бар және сигнал көздерін қосу үшін сыртқы жүйе блоктары қажет, жүйені орнатқанда ыңғайсыздық тудырады. COM, USB немесе Ethernet порт арқылы компьютерге қосылған, баяу процестер неғұрлым ыңғайлы сыртқы құрылғыларды тіркеу үшінқолайлы.Карта сандық компьютерлік тізбектерінің кедергіге сезімтал компьютерге салынғанын, ал сыртқы құрылғылар, сондай-ақ, төмен шу деңгейімен ерекшеленеді. Кіріс құрылғысы орналасу объектінің жинау дерегі таратылады және алынған деректер желіде пайдалана отырып, ортақ дискке сақталады, деректерді жинау жүйесі таратылады, деректер жинау жүйесін арналар санының іс жүзінде шексіз ауқымдылық қасиеті бар, бірақ желі арқылы деректерді беру жылдамдығы бойынша шектеу бар. Ақпарат жинау жүйесінің кірісі (әлеуетті және токтар) әмбебап болады немесе мамандандырылған (мысалы, термопары, жылу немесе тензорезисторы қарсылық) болады. Арнайы деректермен жұмыс істейтін жүйелер тұтынушылар үшін үнемді. Әмбепап кірістер ток және кернеу өлшеу түрлендіргіштерімен бірге қолданылады. Сонымен қатар гибридті кірістері бар жүйелер қолданылады, мысалы термопара кіріс сигналының бірнешесін қабылдайтын болса, басқаларын тензодатчиктар, ал үшіншілерін кедергі термометрі алады.

Кірістер дифференциалды, жалғыз, цифрлық және дискретті болып бөлінеді. Дифференциалды кірістер ең көп сыртқы кедергілерді басады. Олар кабель арқылы датчиктен модульге берілген сигналдарды кедергісіз өткізуге көмегін береді. Көбінесе сигнал жіберу үшін 0...±5 В., 0...±10 В диапазон кернеу немесе 0...20 мА, 4...20 мА аралығындағы ток қолданылады. Кернеу сигналдары кернеу көздерімен жасалады және кедергіге шыдамды сыйымдылыққа ие, ток сигналдары ток көздерімен жасалады және индуктивті кедергіге қарсы болады. Сандық кірістер шектік қосқыштардан, қауіпсіздік немесе өрт дабылы датчиктерінен, электромагниттік релелерден, кернеу сенсорларынан және т.б. логикалық кіріс сигналдарды («0» немесе «1») қабылдайды. Сандық кіріс сигналдарды сандық шығу құрылғысымен қабылдайды, мысалы, сандық температура сенсорларынан. Ақпарат жинаудың негізгі параметрлері - арналардың саны, қателіктер, динамикалық қателіктер, өтпелі уақыт немесе өткізу қабілеттілігі, ажыратымдылық, сандардың тиімділігі, үлгілердің жылдамдығы, кірістер мен интерфейстің гальваникалық оқшаулауы, ұқыпсыз пайдаланудан қорғау, шамадан тыс жүктеу және қызып кету.

Ақпарат жинау жүйесінде әдетте 4, 8, 16, 32, 64 ... кірістер болады және олар кезекпен немесе бір уақытта сұралады. Бір уақытта дауыс беру жүйелері параллельді кіру санының аналогты-цифрлық түрлендіруін жүзеге асыратын бірдей арналардан тұрады, яғни барлық арналар үшін бір мезгілде болады.

Мұндай жүйелер өте қымбат тұратындықтан сирек кездеседі. Әдетте, кіріс сигналдары коммутаторды пайдаланып өз кезегінде орындалады. Демек, әртүрлі арналардың деректері белгілі бір кешігу уақытына ауысады, бұл сайлау кезеңінің арақатынасы санына тең болады. Деректерді жинау жүйесінің үлгісі RealLab! деректер жинау жүйесі болуы мүмкін. Модульдік негізде салынған, яғни. қажетті саны бар жүйені модульдерден құрастыруға болады, олар - жеке құрылыс блоктары. Модульдер RS-485 индустриалды интерфейсімен бір-бірімен байланысты және жалпы корпуста орналасқан немесе деректерді жинау қондырғысы бойынша таратқыштан модульге дейінгі кабельдің ұзындығын азайту үшін таратылады. Жиналған деректер өнеркәсіптік желі арқылы орталық компьютерге немесе контроллерге жіберіледі. RealLab! модульдері стандартты Modbus RTU желілерінде немесе DCON стандартты де-факто желісінде жұмыс істей алады. Желідегі әрбір модульдің өз мекен-жайы болады, сондықтан модульдерді сұрастыру үшін компьтер оларға операция коды жіне адресі бар команда жібереді.

Енгізу модулінің датчиктерге жақындаудың бірнеше артықшылығы болады. Біріншіден, сымдардың саны азаяды, өйткені RS-485 цифрлы интерфейсінде екі ғана сым болады, бірақ модульден қте улкен ақпаратты жібере алады. Бұл аумақты үлестірілетін объектілерден деректерді жинағанда, мысалы 10 гектар аумақты, көп қабатты ғимаратта немесе элеваторда орналасқан жылыжайдағы температура мен ылғалдылық туралы деректер жинағанда тиімді. Екіншіден, индустриалды шудың күші аналогтық сигналдармен сымның ұзындығының төмендейді,техникалық қызмет көрсету мен желіні диагностикалау жеңілдейді.

RealLab! жүйесіндегі деректерді жинау стандартты алмасу хаттамасының қолданылуының арқасында басқа өндірушілердің кіріс құрылғылары, мысалы, Hewlett-Packard фирмасының вольтметрі немесе кассалық тіркеуі, электр есептегіш немесе метеостанция болуы мүмкін.

1.2 Жаңа өлшеу және басқару жүйесінің кіріс сигналдары

Кіріс-шығыс құрылғылары (модульдер) ПЛҚ мен нақты әлем арасындағы интерфейс болып табылады. Ең дұрысы, кез-келген уақытта процессордағы өлшенген сигналдардың мәндері болуы керек. Алайда, кейбір жүйелерде кіріс-шығыс арналарының саны мыңға жетуі мүмкін, ал өлшеу арналары әрқашан шектелген өткізу қабілеттілігіне ие болғандықтан, өлшенген мәндер процессорды уақыттың дискретті уақыттарына енгізеді.

Көптеген кіріс арналарын сұраудың бірнеше деңгейлері мен әдісі бар. Қазіргі заманғы кіріс модулі оның барлық арналарында циклдік сұрау орындайды және буферде деректерді орналастыратын өз микроконтроллері бар. Егер автоматтандыру жүйесін алгоритмі модульде тек бірнеше арналар болса, ол жүйенің жылдамдығын арттыру үшін қажет, пайдаланылмаған арналарға (сауалнама рәсімдерді оларды алып тастау) маскировка жасалады. Команда ПЛК модулінен оқып мәндерін енгізген кезде жиналған деректер OPC серверде немесе белгілі бір буферлік ОЗУ облысында орналастырылады.

Модульдерді сұрастыру жиіліктері бірдей немесе әр түрлі модульдерге циклдік орындалуы мүмкін. Екінші нұсқа шинаның жұмыс жүктемесін төмендетуге мүмкіндік береді, оның көмегімен кіріс модульдері мен процессор модулімен ақпарат алмасады.

Белгіленген жиіліктегі барлық модульдерді циклді түрде сұрау, кіріс модульдері процессормен байланысы шинаны қатты жүктейді. Бұл, әсіресе, процессор 10 жылда бір рет жұмыс істейтін датчигтің сигналын табу үшін кірістерді сканерлейді немесе егер температура тұрақты болған жағдайда температура сенсорынан деректер енгізілген болса. Мұндай жағдайларда көп мәртебелі шиналар (мысалы, CAN немесе Profibus) тиімдірек болады, бұл жазылу режимін пайдалануға мүмкіндік береді, тек енгіізу модулінің процессорының кірісінде өзгеріс болғанда және ол ақпарат алмасудың бастамашысы болып табылады.

Өнеркәсіптік автоматтандыруда ең көп таралғандар қарапайым және салыстырмалы түрде төмен шығындарға байланысты бір модульдік шиналар мен кіріс модульдерінің циклдік сауалнамасы (поллинг - от "polling") болды.

Өнеркәсіптік автоматтандырудағы кіріс және шығыс модульдері кіріс (шығыс) терминалдары мен контроллер шинасы арасында гальваникалық түрде оқшауланады. Оқшаулану кернеуі 2500 В-нан (500 В -тан сирек) 4000 В-қа дейін.

Кейде барлық шығыс модульдерінің арналарына бір мезгілде барлық кіріс модульдерінің немесе шығыс модульдерінің сұрауды орындау қажет. Бұл мәселені шешу үшін хабар тарату пәрмендері бір уақытта барлық модульдермен қабылданады және деректерді бір уақытта буферлік тіркеліміне енгізуді немесе шығаруды жүзеге асырады. Осыдан кейін әдеттегі циклдік сұрау ақпаратты процессорлық модульге аударады.

Кіру модульдері процессорға сериялық немесе параллельді шина арқылы қосылған. Магистральды-модульдік жүйелерде параллельдіISA, PCI, Compact PCI, PCI Express, PC / 104, SpeedBus, VME шиналар және т.б.модульдік ПЛК-де жеке (стандартты емес) сериялық шиналар қолданылады. RS-485 және CAN интерфейстерінің негізінде жасалған енгізу-шығару модульдері бар шиналар контроллерлерде қолданылады.

Параллель шиналардыңартықшылығы жоғары жиілікті енгізу модульдерін сканерлеу және 100 кГц-ке дейін аналогтық енгізу модулін АЦТ тактілік жиілікпен пайдалануға мүмкіндік береді. Дегенмен, жіберілген сөздегі жеке биттерді диссинхронизациялаумен шектелген шағын параллельді шинаның ұзындығы бір контроллерге 32-ден астам модульдерді қосуға мүмкіндік бермейді. Тізбекті шиналары бар контроллерлердіңқасиеттері қарама-қарсы. Бұдан басқа, олар «Деректерді жинау мен басқарудың бөлінген жүйелерін ұйымдастыруды» қамтамасыз етеді.

Көптеген параллельді және сериялық бақылаушы автобустар бір-шеберлі болып табылады, өйткені көпмақсатты шиналар әлдеқайда күрделі және қымбат.

Модульмен деректерді алмасу, әдетте, модульдің ПЗУ-де жазылған мекен-жайда жүзеге асырылады. Кейде мекен-жайы - бұл модуль немесе микроқосқыштың орны орналастырылған ұяшықтың нөмірі.

Кіру және шығыс модульдерінде гальваникалық оқшаулану болады. «Кедергіден қорғау» бөлімінде егжей-тегжейлі сипатталған, оның мақсаты болуы тиіс. Гальваникалық оқшаулауды әр канал жалғыз қалған немесе топтан оқшауланған кезде қолданылуы мүмкін. Әдетте топтық оқшаулау қолданылады. ПЛК бөлінген қашықтан модульдері жеке интерфейстері айрығының бір қайталағыш модулін пайдаланып модульдерді бірнеше оқшаулау интерфейстердің әрбір модуль немесе топтың гальваникалық оқшауланған RS-485 интерфейсін пайдалануға болады. Модульдің оқшауланған бөлігі қоректендіру кернеуі үшін миниатюрлы трансформаторлар пайдаланып салынған DC-DC түрлендіргіштер қолданылады.

Жаңа кіріс-шығыс модульдер кейбір кіріс ақпаратты және қосымша функцияларды өңдеп,орындай алады: сызықтық емес сенсорлар, сенсор сынуға диагностика, автоматты калибрлеу, ПИД бақылау, қозғалысты басқару суық торабы термопара сызықтандыру температурасы өтемақы. енгізу-шығару модульдеріндегі контроллер функцияларын(PLC жақын функциясы болып табылады) жергілікті модульдер тәуелсіздігі мен кіріс-шығыс модульдер параллель жұмыс істейтін процессорлар арасындағы ақпарат ағынының төмендеуі қамтамасыз ету, қатар біз басқару тапсырмаларын дәрежесін арттыруға бағытталған ағымдағы үрдіс болып табылады. Осы принцип бойынша салынған, атап айтқанда НИЛ АП фирмасының RealLab! модульдері қолданылады.

Аналогты сигналдарды енгізу

Әртүрлі физикалық құбылыстар әртүрлі датчиктерді тудырады, олардың әрқайсысы үшін тиісті кіріс құрылғысы бар. Унификацияүшін (модульдер санын азайту) кіріс модульдері өлшенген физикалық мөлшерін ГОСТ 26.011-80 және ГОСТ Р 51841-2001 стандарттарына сәйкес келетін физикалық шамаларды электрлік сигналға түрлендіретін өлшеу құрылғыларын пайдаланады. Нақты өндірістік автоматизацияда стандартты аналогты сигналдардың диапазондары 0...10 В, 0... ±10 В, 1...5 В және 4...20 мА, 0...20 мА. Жаңа жұмыстарда ГОСТ Р 51841-20010...20 мА қолдануды ұсынбайды . Кірістік кедергілерде потенциалдық кіріс 0...10 В и 0... ±10 В диапазоны үшін 10 кОм-нан кем болмауы керек. Ал 1...5 В диапазоны үшін 5 кОм және 4...20 мА-ға 300 Ом.

Стандартты қолдану кіріс қондырғысының бір ғана универсалды типін құрастыруға мүмкіндік береді. Барлық типті датчиктерге стандартты диапазондары және кірістік сигналдары болады.Сонымен қатар ақпарат жинау және басқару модулі универсалды көпканалды сигналдарды түрлендіргіш датчиктер қарастырылады. Аналогтыөлшеу датчиктерікіріс/шығыс сигналдарды цифрлық түрге ауыстырады және қатар дискретті кіріске түскен импульс санын есептейді.

1.3 Мағлұмат жинау және оны басқару модулунің құрылымы

RealLab!-те аналогтық енгізу модульдерінің типтік құрылымын қарастырамыз. Суретте NL-4RTD модулінің құрылымы көрсетілген, бірақ ол типтік және оның үлгісінде қазіргі заманғы аналогтық кіріс модульдерін құрудың негізгі қағидаларын қарастыруға болады. Кіріс модулінің негізгі бөлігі - аналогты-цифрлық түрлендіргіш (АЦТ). Әдетте, бір АЦТ бірнеше (әдетте 8 немесе 16) аналогтық сигналдарды енгізу үшін пайдаланылады. Сигнал көздерін АЦТ-ға қосу үшін аналогты коммутатор МОП транзисторында қолданылады. Бірнеше сигналдардың енгізілуі уақытында орындалады. Бір мезгілде енгізу қажет болған жағдайда, әрбір арна өзінің жеке АЦТ-ге ие модульдер қолданылады.

Енгізу модульдерінде дифферианциалды кірістер қолданылады, көбінесе жалғыз кірістерге қарағанда біртұтас аналогтық сигнал беру арнасын жасауға мүмкіндік беретін дифференциалдық кірістерді пайдаланады.

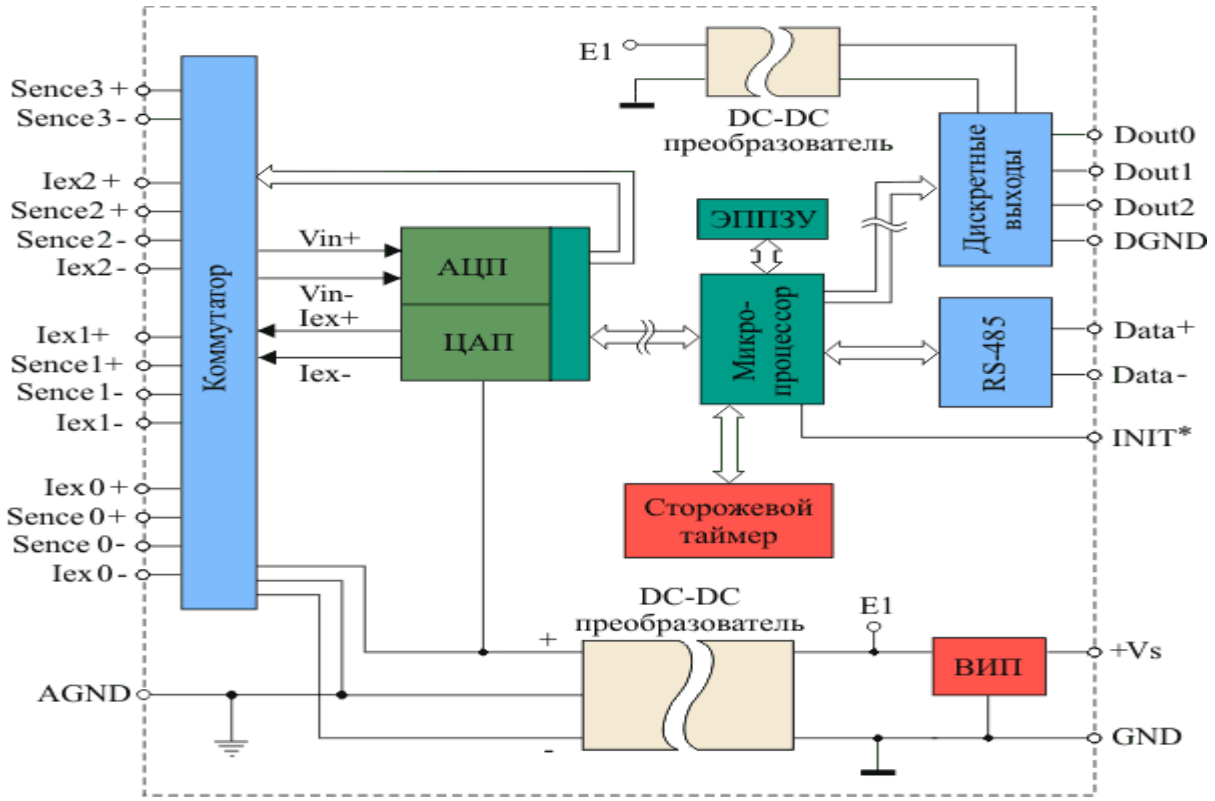
Кейбір модульдер (мысалы NL-8AI) дифференциалды және жалғыз кірістерге программаны конфигурациялы жіберуге мүмкіндік береді.

Кіріс құрылғыларының кіріс тізбектерін, әдетте, статикалық электр энергиясынан, асқын кернеуден, полярлықты қалпына келтіруден қорғайды. Қорғау үшін, белсенді элемент МОП-транзистор болатын арнайы қорғау чиптерін қолданады. Кернеу рұқсат етілген мәннен жоғары көтерілгенде, кілт құлыпталып, аса кернеуден сезімтал кірулерді болдырмайды. Өлшеу тізбектері ашық МОП қосқышының кедергісі өлшеу нәтижесіндегі қатені енгізбейтін етіп жасалған.

Енгізу модулі кіріс сигналдарының прогрпммалы қосылу диапазондарын қабылдайды. Мысалы, NL-4RTD модулы мынадай кіріс диапазондарын ±15 мВ, ±50 мВ, ±100 мВ, ±500 мВ, ±1 В, ±2,5 В, ±20 мА. Әдетте өлшеу диапазондары барлық типті кірістерге бірдей сұралады. RealLab! сериялы NL модульдері әр кіріске өзінің өлшеу диапазондарын сұрауға мүмкіндік береді.

Заманауи элемент базасы тек қана 10 жыл бұрын тек стационарлық және қымбат вольтметрлерде жүзеге асырылатын ± 0,05% өлшеу қателігі бар арзан аналогтық кіріс модульдерін құруға мүмкіндік береді.

Модульдің кіріс пернелерін қосу үшін микроконтроллермен орындалатын бағдарлама қолданылады. Бұл процедура өте қарапайым және кейбір АЦТ құрамына кіретін микроконтроллерді қолдануға болады (бұл АЦТ 1 суретте пайдаланылады). Бұл аналогтық кірістер мен RS-485 порты арасындағы гальваникалық оқшаулау каналдарының санын азайтады.



1.1 сурет - NL-4RTD модуль құрылысы

Типтік кіріс модулінің микропроцессоры келесі функцияларды орындайды:

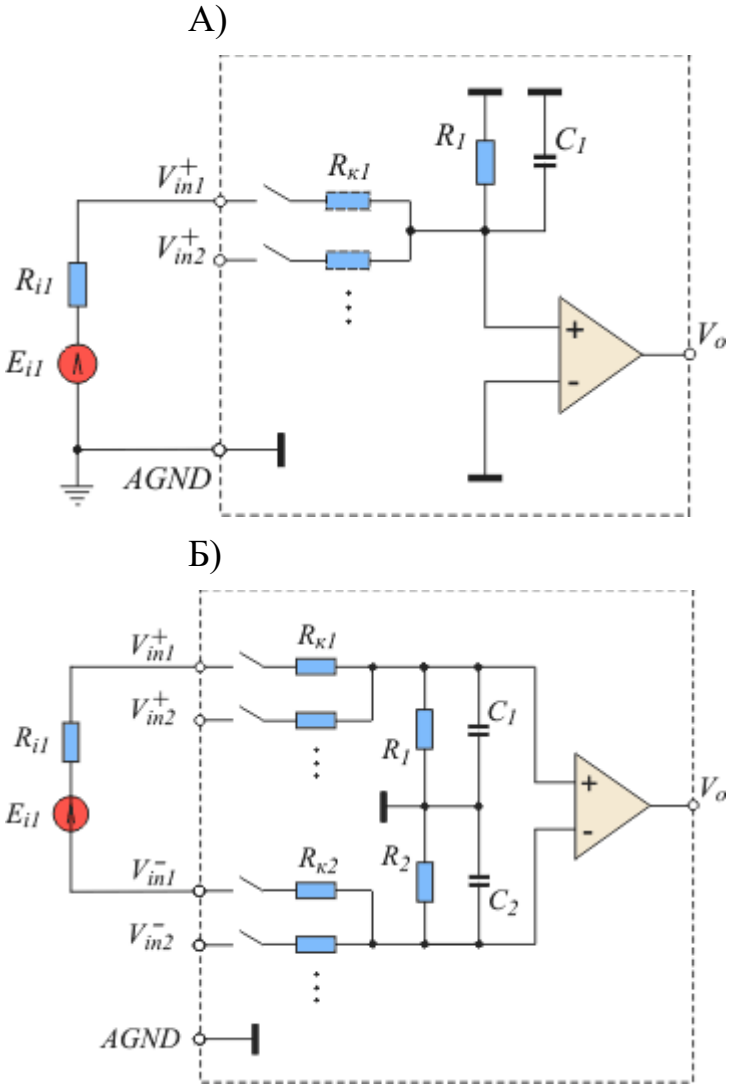
- PLC-пен айырбастау хаттамасын жүзеге асырады;
- модульге PLC жіберетін командаларды орындайды;
- автоматты калибрлеу, ақаулық диагностика немесе айналып өту функциясын атқарады. сенсорлық тізбекте;
- кіріс деректерінің пішімдерін түрлендіреді (инженерлік форма-өлшенген мәннің бірлігіне, он алтылық форматы, өлшем ауқымынан пайыздарға);
- айырбас бағамын PLCпен белгілейді (бөлінген I / O модульдері бар PLC үшін);
- кіріс сигналын сандық сүзуді жүзеге асырады (RealLab! модулінде бұл операция ADC-ге орнатылған контроллермен орындалады).

Модульдің тұрақты еске сақтауында калибрлеу коэффициенттері, модуль адресі, бағдарлама, термопарамдардың және қарсылық термопардың сызықты емес сипаттамаларын сызықты кестелерін сақтайды.Құрылғы ұшы тоқтаған жағдайда микроконтроллерді қалпына келтіреді.Модуль кірісіндедискретті сигналдарды шығару арналары бар. Бұл бір модульде атқарушы құрылғының ПИД регуляторының басқаруыменконтроллерін іске асыруға мүмкіндік береді.

Модульдің ішкі түйіндер үшін кең ауқымды сыртқы қуат көзінің кернеуін қолдануға мүмкіндік беретін ішкі кернеу реттегіштің арқылы жүзеге асырылады, әдетте 10 30 В-дан үлкен электр кернеуінің диапазоны енгізу

модульдері бір-бірінен айтарлықтай қашықтықта, орналасқан болуы мүмкін сондықтан үлестірілген жүйелерге, өте пайдалы болып табылады. Резистор сым жабдықтау кернеудің төмендеуі 10 ... 20 В

Модульдердегі қоректендіру тізбектері қоректендіру кернеуінің дұрыс емес полярлығынан және кернеудің рұқсат етілген мәннен асып кетуінен қорғалған. Қорғау диодтар, зенер диодтары, позисторлар және сақтандырғыштар арқылы орындайды.



1.2 сурет - Потенциалды жалғыз А) және дифферианциалды Б) кірістері

RS-485 интерфейсі электромагниттік импульстардан, қысқа тұйықталудан және шығу сатысының қызып кетуінен статикалық электр тоғынан қорғалған. Сонымен қатар, RealLab! байланыс желілеріндегі кернеудің жоғары болуынан позисторлар мен зенердің диодтарына қорғауды қамтамасыз етті.

Команды управления модулем Модульдерді басқару командалары

Деректерді модуль кірістерінен оқу үшін енгізу ауқымын, айырбастау жиілігін өзгертіңіз және басқа функцияларды орындаңыз, PLC процессоры модульдерге пәрмендерді жібереді. Командаларда мәтіндік формат болуы

мүмкін (мысалы, DCON және Modbus ASCII хаттамасы) немесе он алтылық (мысалы, Modbus RTU протоколында.

Текстілі форматта бірнеше мысалдар келтіре кетейік.

Аналогты енгізу модулінен ақпаратты оқу#AA[CHK](cr).

мұнда, AA - адрес (00 - FF). Егер модуль мынаны қабылдаса 04, онда команда #04 мына түрде болады. Бұл командаға жауап сегізсанды түрінде келеді, >+1.2345+0.3456+0.0001+2.5000+1.2345+0.3456+0.0001+2.5000.

мұнда, ">" –жауаптың бастама символы.

N нөмері бар каналдан ақпарат оқу үшін

#AAN командасын қолдану керек, мысалы #042 үшін модуль кірісіндегі жауап >+1.2345 болады.

Автобұғаттауды жүзеге асыру үшін $AA0 командасы қолданылады, мұнда AA- модуль адресі.

Ток және кернеуді енгізу модулі.

Потенциалды кіріс

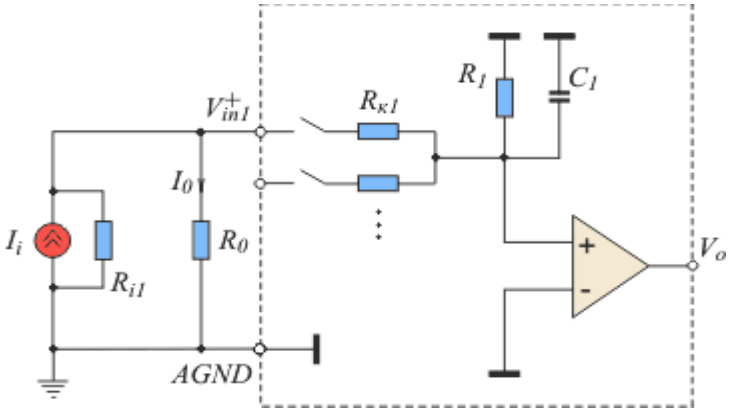
Модульдердің потенциалды кірістері кернеу өлшеу үшін қолданылады. Иделды потенциалдық кірісте шексіз көп кедергі және нөлдік сыйымдылық болады, өйткені қосылу кезінде ол тізбектің динамикалық немесе статикалық сипаттамасына әсер етпеу керек.

Нақты жағдайларда сигнал көзінің ішкі кедергісі R_{i1} және ашық кілттің кедергісі R_{k1} кернеу бөлгішті тұрақты ток кезінде кіріс кедергісі R_1 мен динамикалық режимде сыйымдылықты құрайды (Сурет 2). Сондықтан енгізу модулінің кіріс кедергісі модульдік паспорт деректері негізінде әрқашан бағалануы керек өлшеу нәтижесіне әдістемелік мультипликативтік қатені енгізеді. Кірістің типтік параметрлері $R_{k1} = 200 Ом$, $R_1 = 20 МОм$, $C_1 = 1 нФ$ болады, методикалық кедергіні қамтамассыз ету шамасы 0,01% болады және сигнал көзінің кедергісі $\approx 2 кОм$ кем болмауы керек. Бірақ көрсетілген кедергі кернеу көзінің сигналынан тәуелсіз, оны контроллерден немесе енгізу модулінен шығарып алса болады.

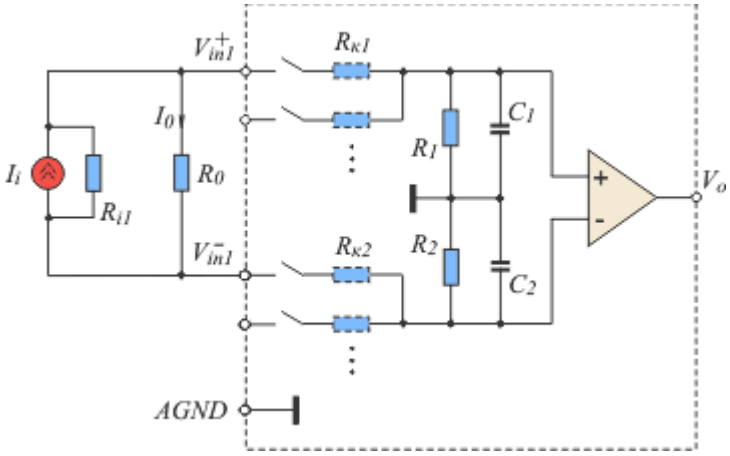
Сурет 2-де көрсетілген кедергі және сыйымдылық тұрақты уақыты бар төмен жиілікті фильтр құрайды. $T \approx (R_{i1} + R_{k1})C_1 \approx 1,2$ мкс бірақ мына $R_{i1} \approx 2 kОм$, $C_1 \approx 1 нФ$, $R_{k1} \approx 200 Ом$ болған жағдайда. ($R_1 >> R_{i1} + R_{k1}$) және өлшеу нәтижесінде динамикалық қателік тудырады.

Дифференциалды модульді кірістерге методикалық қателікпен баға аналогты қойылады. Қате азайту үшін кіріс R_1, R_2 төзімділігін арттыруға және сыйымдылығын C_1, C_2 төмендетуге тиіс. Алайда, дифференциалдық жоғары сыйымдылық тоғыспалыазайту және ұлғайту коммутация, сондай-ақ операциялық күшейткіштің атмосфералық электр және енгізу туындаған жалпы режим шу токтары арттыру. Жалпы-режим кедергілер операциялық күшейткіштің кірісіне кернеу динамикалық диапазон барады соншалықты үлкен болуы мүмкін. Сондықтан, дифференциалды кіріспен бірге жұмыс істегенде сигнал жерге, орындау ережелерін ұстануға тиіс. Сур 3кабелі экранның көзіне қосылған немесе ештеңеге қосылу мүмкін емес болуы тиіс.

А)



Б)



1.3 сурет -А) Жалғыз және дифференциалдыБ) потенциалды кіріс негізіндегі токты кірістер

Токовый вход Токты кіріс.

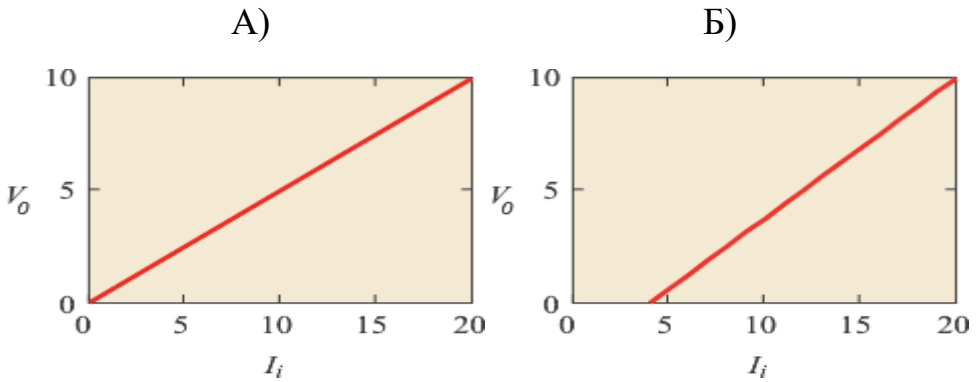
Кіріс модульдерінің ағымдағы кірістері ағымдағы мәнді енгізу үшін пайдаланылады, мысалы, стандартты 4 ... 20 мА сигнал. Токтың кернеуге түрленуі резистордың шамасымен125 Ом, 250 Ом немесе 500 Ом, ең жоғарғы кернеудің төмендеуі тиісінше 2,5 В, 5 В немесе 10 В.Осы кернеу контроллерін енгізу үшін дифференциалды немесе бір кіріс (Сур 4). Өлшеу кедергілерін кіріс модулінен (кіріс терминалдарында) немесе ішінен орнатуға болады.

Өлшеу кедергілерінің дәлдігі болуы мүмкін, содан кейін модульді тек кернеуді енгізу режимінде калибрлеу үшін дәл өлшеулерді алу керек. Төмен дәлдіктегі резисторларды пайдаланған кезде олардың қателігі өлшеу кедергісімен бірге ағымдағы өлшеу режимінде модульді калибрлеу арқылы өтелуі мүмкін. Дегенмен, мұны істеу үшін әрбір арнаны бөлек теңшеу керек. Егер модуль әр арнаның жеке калибрлеуіне жол бермесе, түзету формуласы және оның коэффициенттері OPC серверінде немесе ПЛК флеш-жадында сақталуы мүмкін.

0...20 мА диапазонындағы токты қолданғанда $V_0 = R_0 I_i$ формуласы бойынша ток кернеуге түрленеді, ал 4...20 мА диапазоны үшін

$$V_0 = \frac{20мА}{16мА} R_0 (I_i - 4мА)$$

формула қолданылады (1.5 сурет).



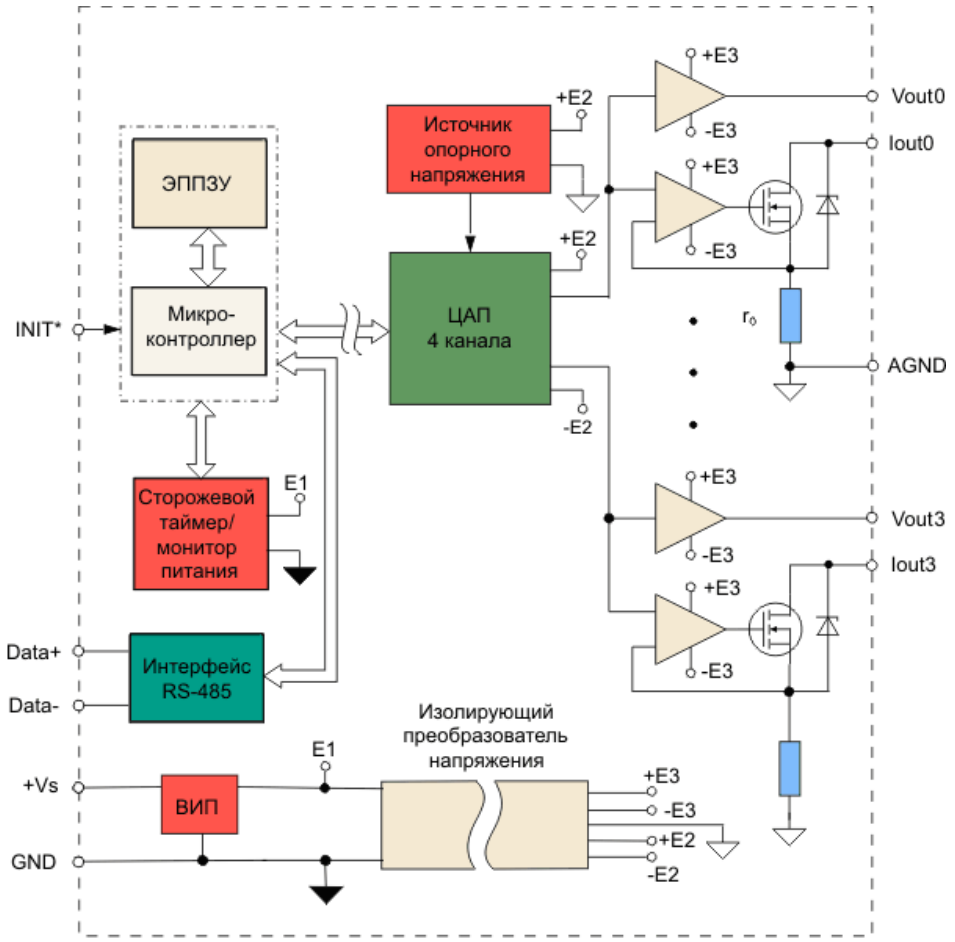
5 сурет - 0...20 мА (А) и 4...20 мА (Б) диапазондарындағы токтың шығыс сигналға түрленуі

Аналогты сигналдардың шығыс.

Аналогты модульдердің шығысы компьютерден контроллерге ақпаратты аналогты түрде жіберу үшін арналған. Аналогты сигналдар енгізу модулінің шығысында стандартты ток (0...20 мА и 4...20 мА) немесе кернеу (0...5 В, ±10 В) сигналдары болуы мүмкін. Аналогты шығыс модульдері негізі аналогты басқару кірісі бар атқарушы құрылғыларда қолданылады, сонымен қатар өлшеу жүйелерінде электрофизикалық зерттеу немесе сынақ стендтарын құру кезінде қолданылады.

Модульдің шығысына ақпарат басқару контроллерінен немесе компьютерден RS-485 интерфейсі арқылы түседі, кейбір кезде тізбектей және параллель интерфейстер қолданылады. Өнеркәсіптік автоматтандыруға тән үлгі - микропроцессорды қамтитын цифрлы бөліктен модульдің аналогтық шығуын гальваникалық оқшаулау. Модуль стандартты Modbus RTU немесе DCON протоколы арқылы жіберілген командалармен бақыланады.

Аналогты шығыстың модулін дұрыс қолдану үшін шығыс каскадтың схемасын білу қажет (Сурет 6). Шығыс кернеуі ЦАТ және ОК көмегімен орындалады. Терең кері байланыстың арқасында, шығыс кедергісінің ОК тұрақты токта жүзден бөлшек Ом-ын құрайды. Модульді өнімділікке шамадан жүктеуден қорғау үшін шығысында ОК ретінде сол жартылай өткізгіш кристалдан жасалған қорғанысы бар ампер қолданылады, яғни ОК.



1.6 сурет - Модульдің шығыс аналогты сигналдарының құрылымдық схемасы NL-4AO;

Жиілікті коэффициент тәуелділігінің модульдегі шығыс кедергісінің күшейуінің барысында каскад ОК $r_{вых}(f)$ жиелікке тәуелді:

$$\tau_{ш\,(ш)} = r_o/K_o*f_1/f \qquad (1.1)$$

мұнда, f - жиілік, шығыскедергіізделеді;

r_0 - ОК шығыс кедергі кері байланыссыз;

f_1-біріңгай жиілік күшейткіші ОК, ол 1 МГц-қа тең;

K_0 -тұрақты токтағы ОК күшейткіш коэффициенті.

Келтірілген бұл мысал 10% қателікпен $f_0 < f < 10 f_1$ негізінде жасалған, мұнда $f_0 \approx f_1 K_0$-кері байланыссыз ОК шекаралық жиілік 0,702 сатысы бойынша. Мысалы, типтік мағынада $r_0 = 100 Ом$, $f_1 = 1 МГц$, $K_0 = 10^5$ және $r_{вых} = 10$ Ом 10КГц жиілікте. Шығу кедергісінің жиіліктік тәуелділігі шығыс кернеуінің мәніне жүктеме қарсыласу әсеріне байланысты индукцияланған шу деңгейін есептеу кезінде, сондай-ақ шығыс модулінің әдіснамалық қателігін ескеру керек.

Аналогты сигналдың шығысында ток ретінде ОК негізіндегі ток көздері қолданылады. Олардың жұмыс істеу принциптері ОК теріс кері байланыс

нәтижесінде және күшейткіш коэффициентінің арқасында кіріс аралықтарында нөлдік кернеуді қабылдайды. Сондықтан барлық кіріс кернеулер r_0 кедергіге тандалады және r_0-ге бөлінген шығыс ток кіріс кернеуге тең. r_0 арқылы келетін ток шығыс 21ока тең болуы үшін, транзистор ретінде биполярлы транзистор немесе МОП-транзисторлар қоладанылады.

Ток көзінің шығыс кедергісін $r_{вых}(f)$ МОП-транзисторлардың жеңіл түрлерін қолдану арқылы тапса болады, бірақ шығыс кедергіні естен шығырмау қажет:

$$r_{вых}(f) = (R_d + r_0)K(f)Sr_0 \approx R_d Sr_0 \left(\frac{f_1}{K_0 f} \right), \qquad (1.2)$$

мұнда, R_d, S-дифференциалды шығыс кедергісі;

Басқа параметрлер тура сол мағынаны және кезекті қабылдайды. Мына параметрлердің типтік мағынасы үшін $R_d = 100 кОм$ қабылдаймыз $r_{вых} = 5 \cdot 10^{11} Ом$, яғни шығыс кедергісі баспа тақтасының кедергісімен анықталады. Бірақ $f = 10 кГц$ жиілікте $r_{вых} = 50 МОм$ төмендейді және әр жиілік көтерілгені үшін.

Осындай жағдаймен ток көзі жеткілікті жоғары дәрежелі дәлдігімен барлық жиілік үшін «идеал» бола алады және оның шығыс кедергісін 250 Ом типтік жүктеме «токты орағышта» 4-20 мА есептемей ак қойса болады.

Ток көзіндегі транзисторларды қоректендіру үшін модульдан тыс орналасқан қосымша E_{mm} қорек көзі және интерфейс болуы қажет.

Суретте көрсетілген стабилитрон МОП транзтсторларды алдын –ала сыртқы факторлардан қорғау үшін қызмет етеді.

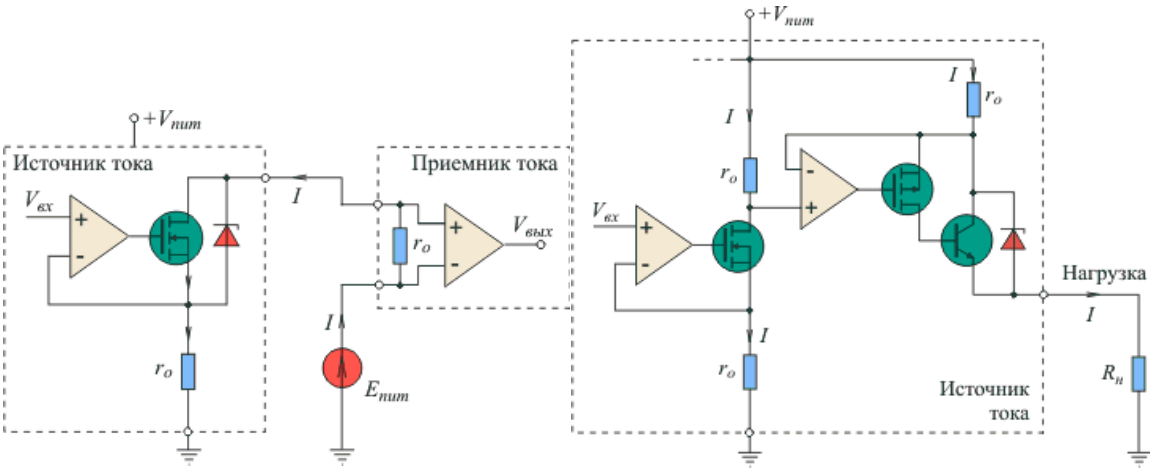
Келтірілген каскадтардың қателіктері болып ток бағытының қарама-қарсы жаққа бұрылуының мүмкін еместігінен болады, ол бір типті өткізгіш транзистордың, бір типті каналымен байланысты. Шығыс модулінде өте қиын екі полярлы схемалар өндірістік автоматикада қолданылмайды.

Шығыс модулінің қателігі келесі негізі құрылымдардан тұрады:

- ЦАТ-тің дискретті қателігі;
- кернеудің тұрақты көзі;
- модульдңғ ішкі шуынан;
- нөлдік шығыс кедергісінен.

Енгізу модулінің типтік қателігібасқы диапазоннан (±10 В потенциалды шығыс үшін және 0...20 мА токтық) бастап 0,1% құрайды, разрядтылық-12 бит, шығыс шамасының дискретті өзгеруі- 5 мВ кернеу үшін, ал5мкА ток үшін, яғни 0,05% диапазон енінен. Модуль стандартты Modbus RTU және DCON протоколы үшін ASCII командаларымен басқарылады.

А) Б)



1. 8 сурет - Шығыс каскадты А) ішке және Б) сыртқа токтар. Схема қосымша қорек көзін қажет етеді.

Электр станцияларында ток пен кернеуөлшеутрансформаторлары

Электрлік параметрлерді, өлшеу қорғау және автоматика құрылғылары мен олардың тізбектерін өлшейтін құрылғылар ток және кернеуді өлшеу трансформаторлары (КТ) арқылы электр қондырғыларының негізгі тізбектеріне қосылады.

А)

Б)

1.9 сурет - Электр станцияларында ток және кернеу трансформаторларын өлшеу (а,б)

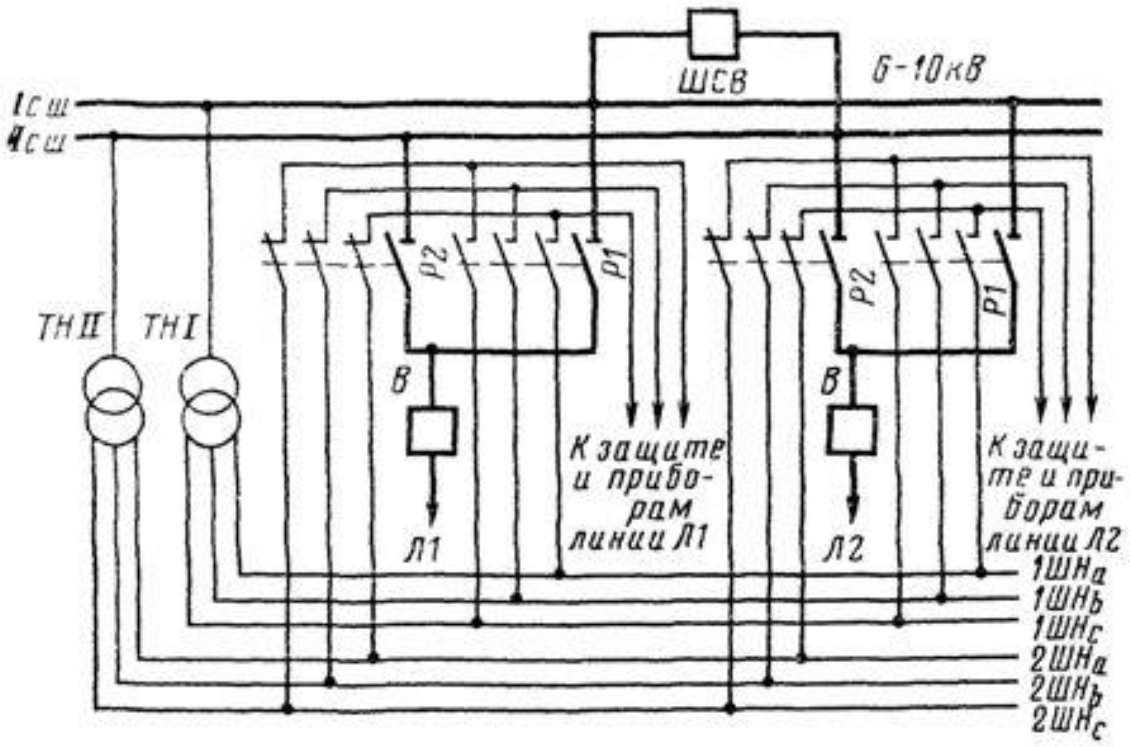
Ток және кернеу трансформаторлары өлшеу құрылғыларын, қорғаныс релелерін, автоматика құрылғыларын қосу үшін ең қолайлы мәндергеайналдырып, бастапқы токтар мен кернеулерді азайтуға арналған. Өлшеу трансформаторларын пайдалану жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, себебі жоғары және төменгі кернеулердің тізбектері бөлінеді, сондай-ақ құрылғылар мен релелердің құрылымын біріктіруге мүмкіндік береді.

Өлшеу трансформаторларын пайдаланудың негізгі міндеттері бастапқы ток және кернеу мәндерін стандартталған төмендетілген мәндерге (1 және 5 А, 100 В) және контурларды, қорғау, автоматтандыру, жоғары кернеулі тізбектерден реттеуді қамтамасыз ету болып табылады, ол олардың қол жетімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

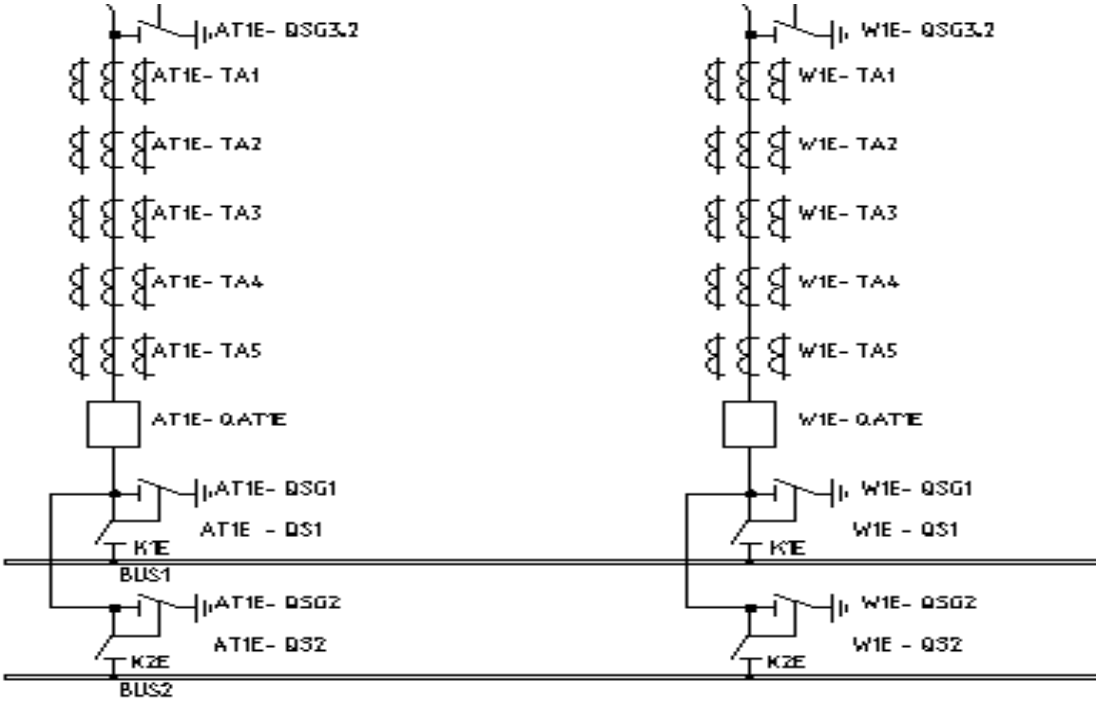
Өлшеу трансформаторларын, кернеу мен тогын қолданатын қарапайым сұлбасы2 және 3 суреттерде көрсетілген, қозғалтқыштың іске қосу жәшіктерінде және АВР құрылғысының кернеу релесін және вольтметрді қосу үшін 6-10 кВ ауысу нүктелерінде қолданылады.

Ток трансформаторларының техникалық сипаттамалары.

Ток трансформаторларының бастапқы және қайталама токтары Ток трансформаторлары бастапқы номиналды токпен $I_{ном}1$ сипатталады (номиналды бастапқы токтардың стандартты шкаласы 1-ден 40000 А-қа дейінгі мәндерді қамтиды) және 5 немесе 1 А деп есептелетін номиналды қосымша $I_{ном}2$ токпен сипатталады. Номиналды бастапқыдан екінші номиналды қосарлы токқа қатынасы трансфармация коэффициенті $KTA = I_{ном}1 / I_{ном}2$



1.10 сурет - ТТ



1.11 сурет - ТТ

Ток трансформаторларының ағымдағы қателігі

Ток трансформаторлары ағымдық қателікпен $\Delta I = (I2K - I1)100 / I1$ (пайызбен) және бұрыштық қателікпен сипатталады (минут). Ток трансформаторлары ағым қателіктеріне байланысты 5 дәлдік классына бөлінеді : 0,2; 0,5; 1; 3; 10 Дәлдік класының атауы ток трансформаторының шектік ток қателігіне сәйкес бастапқы токпен 1-1,2 номиналына тең.

Зертханалық өлшеулер үшінток трансформаторының дәлдік класы 0,2 ,ал электрэнергиясындағы санауыштарды қосу үшін ток трансформаторының дәлдік класы- 0,5 , щиттік өлшеу құрылғыларын қосу үшін 1 және 3 дәлдік класстары белгіленген.

Ток трансформаторларын жүктеу

Ток трансформаторының жүктемесі дегеніміз - сыртқы Z2 тізбегінің толық Ом-мен көрсетілгенкедергісі болып табылады. R2және X2кедергілері құрылғылардың, сымдардың және контактілердің кедергілері болады. Сонымен қатар трансформатор жүктемесін S2 В·А қуатымен сипаттауға болады. Ток трансформаторының номиналды жүктемесі бойынша, Z2nom бұл қателіктер дәлдік класының трансформаторлары үшін белгіленген шектеулер-ден аспайтын жүктеме ретінде қабылданады. Z2nomмәндері каталогтарда берілген.

Ток трансформаторларының электродинамикалық тұрақтылығы

Ток трансформаторларының электродинамикалық тұрақтылығы номиналды динамикалық тұрақтылық тоғымен Iм.дин сипатталады немесе kдин= термиялық тұрақтылық номиналды термиялық тұрақтылық ток шамасымен Iт немесе $km = Im / I1н$ қатынасы бойыншажәне термиялық тұрақтылықтың tтрұқсат етілген уақытымен анықталады.

Ток трансформаторлардың құрылысы

Құрылысы бойынша ток трансформаторлары катушкалы, бірбұтақты(ТПОЛ типті), оқшаулағышпен құйылған көпбұтақты (типті ТПЛ және ТЛМ) болып бөлінеді. ТЛМ типіндегі трансформаторлар КРУ-ға арналған және штепсельді жалғағыштардың бастапқы ұяшық тізбектеріне құрылысы бойынша жалғанған.

Үлкен ағымдар токтар үшін ТШЛ және ТПШЛ трансформаторлары пайдаланылады, оларда бастапқы орамның қызметін шина атқарады. Мұндай ток трансформаторларының электродинамикалық тұрақтылықшинаның тұрақтылығымен анықталады.

Ал ОРУ ушін қағаз майы оқшаулағышы бар фарфор корпусты ТФН трансформаторлары және каскадты ТРН типті трансформаторлар. Релелік қорғаныс үшін арнайы құрылыстар бар.Майлы бактық (баковых) ажыратқыштардың, сонымен қатар 35кВ және одан жоғары кернеуі бар күштік трансформаторлардың шығысында ток трансформаторлары орнатылады. Осындай жағдайларда олардың қателіктері жеке тұрған трансформаторларға қарағанда көбірек болады.

Кернеу трансформаторларының техникалық сипаттамалары. Кернеу өлшеу трансформаторларының бастапқы және қосымша кернеулері.

Кернеу трансформаторлары бастапқы және қосымша кернеулердің номиналды мәндерімен сипатталады (әдетте 100В), транформация коэффициенті $K = U1ном / U2ном$.

Қатеге байланысты, кернеу трансформаторларының дәлдіктері класстарымынадай: 0.2, 0.5; 1: 3.

Кернеу трансформаторларын жүктеу

Кернеу трансформаторының қосалқы жүктемесі дегеніміз - сыртқы қосалқы тізбектің қуаты болып табылады. Номиналды қосымша жүктеме бойынша ең үлкен жүктеме болып табылады, оған сәйкес қателік осы дәлдік класының трансформаторлары үшін рұқсат етілген шектерден аспайды.

Кернеу трансформаторлары құрылымы

18 кВ дейінгі кернеумен жабдықталған қондырғыларда үш фазалы және бір фазалы трансформаторлар қолданылады, ал жоғары фазалы кернеулерде бір фазалы ғана трансформаторлар қолданылады. 20 кВ дейінгі кернеулерде қолданылатын кернеу трансформаторларының көп түрі бар: құрғақ (НОС), май (НОМ, ЗНОМ, НТМК, НТМИ), изоляцияланған(ЗНОЛ). Бір фазалы екі орамды НОМ трансформаторларын бір фазалы үш орамды ЗНО трансформаторынан ажырату қажет. ЗНОМ-15,-20,-24 және ЗНОЛ-06 типті трансформаторлары жоғары қуатты генераторлардың ток өткізгіштеріне орнатылады. Ал 110 кВ және одан жоғары кернеулі қондырғыларда каскадты типтегі НКФтрансформаторлары және НДЕ кернеу ажыратқыштары қолданылады.

Кернеу трансформаторларының электр схемалары

Мақсатына байланысты кернеу трансформаторларын қосудың әртүрлі схемаларын пайдалануға болады. Толық емес үшбұрыш күйінде жалғанған екі бірфазалы кернеу трансформаторлары екі тізбекті кернеуді өлшеуге мүмкіндік береді. Мұндай схема метрлер мен ваттметрлерді қосу үшін жарамды. Тізбекті және фазалық кернеулерді өлшеу үшін «жұлдыз-жұлдыз»схемасы бойынша үш бірфазалық трансформаторларды қолдануға болады, (ЗНОМ,ЗНОЛ) немесе үшфазалы НТМИ типті трасформатор. Сонымен қатар үшфазалық топқа бірфазалы, үшорамды ЗНОМ және НКФ типіндегі трансформаторларды жатқызуға болады.

Үшфазалық кернеу трансформаторларына өлшеу санауыштарын қосу ұсынылмайды, әдетте олар асимметриялық магниттік өателіктері көп жүйеге ие. Ол үшін ішінара үшбұрышқа қосылған екі бірфазалы трансформаторлар тобын орнату қажет.

Кернеу трансформаторларын $Uуст \leq U1ном,\ S2 \leq S2ном$ дәлдік класында көзделгеншарты бойынша тандайды. S2ном жұлдыз схемасы түрінде қосылған барлық бірфазалық кернеу трансформаторларының қуатын қабылдайды. Бұл жерде қуаты екі еселенген бірфазалы трансформатор толық емес үшбұрыш түріндегі схема бойынша жалғанған.

Осылайша, 100 А және 1 және 5 А стандартты нормаланған кернеу мен ток трансформаторлары стандартты өлшеу құралдардың өлшеу лимиттерін кеңейту арқылы пайдалануға мүмкіндік береді.Сонымен қатаркернеу трансформаторлары арқылы қосылғанреле орамдары стандартты конструкцияларға да ие болуы мүмкін.

Сонымен қатар, кернеу мен ток трансформаторларыөлшеу аспаптарын және релені жоғары кернеуліктен ажыратуыарқылы,олардың сақталуын қамтамасыз етеді.

1.4Дипломдық жұмыстың техникалық тапсырмасын есептеп, сызу

Құрылғы сандық құрылғы болып табылады және орнатылған микроконтроллердің басқаруымен жұмыс істейді.

Құрылғының өлшеу бөлігі кіріс аналогтық сигналдарды цифрлық өңдеу принципі бойынша құрылған және желілік жиілікте фазалық кернеулердің, токтардың, активті және толық қуаттың, сондай-ақ желілік жиіліктердің орташа мәнін өлшейді. Жетпеген физикалық шамалар өлшемдерді есептеу арқылы табылады.

Құрылымдық тұрғыда құрылғы төмендегі бөліктерден тұрады:

- корпустан;
- контактілі колодкадан;
- контактілі колодканың қорғаныс қақпағынан;
- өлшеу құрылғысының баспа платасынан;
- басқару құрылғысының баспа платасынан;
- индикация құрылғысының баспа платасынан;
- басқару клавиатурысынан.

Өлшеу құралы алты арналы аналогты-цифрлық түрлендіргіш (АЦТ) және сандық сигнал процессорының (ССП) негізінде жасалған.

Басқару құралы (БҚ) бір кристалды микроконтроллер (МК) негізінде құрастырылған. БҚ-ның структуралық схемасы 1.5 суретінде көрсетілген.

БҚ-сы мыналардан тұрады:

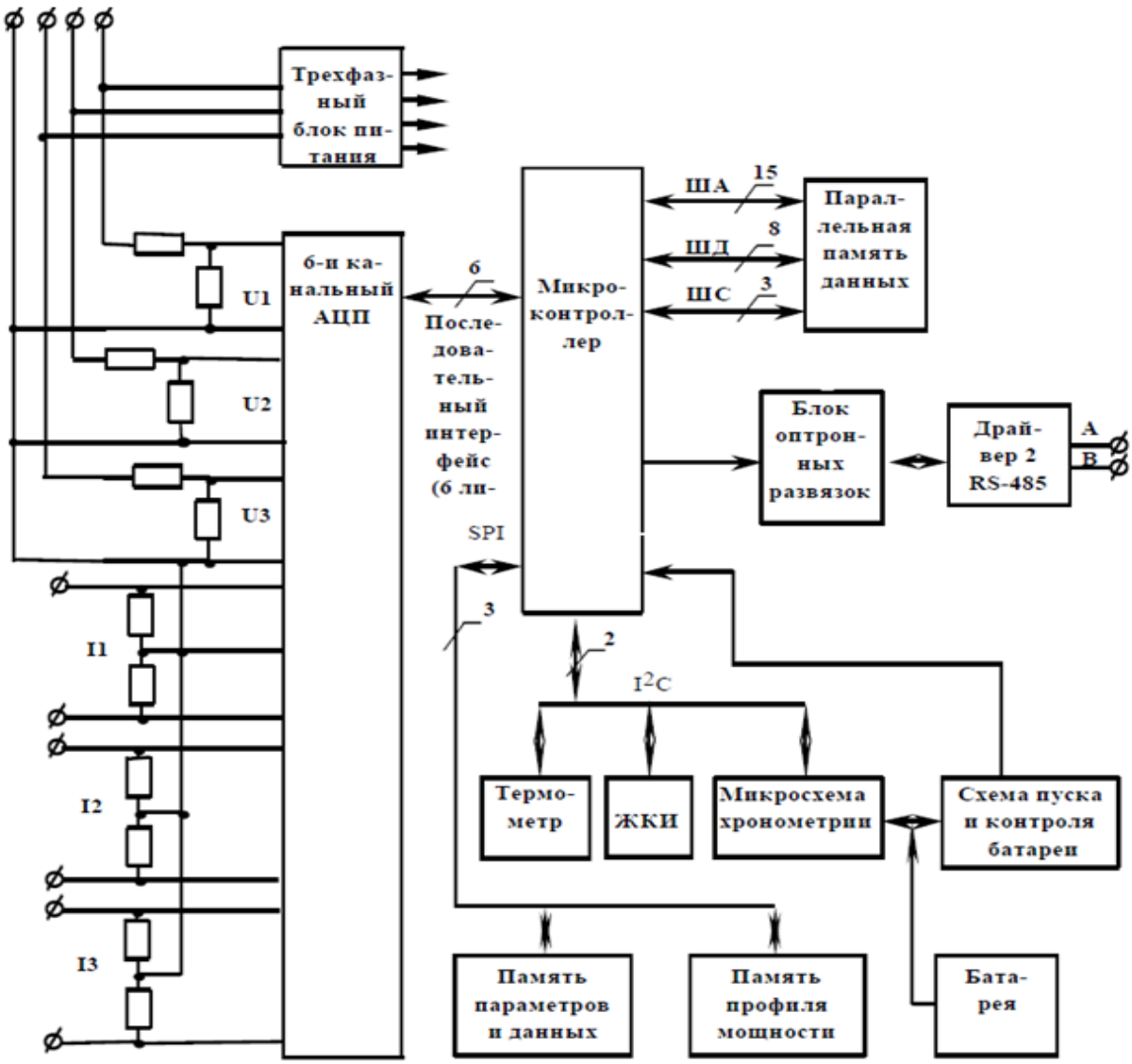
- ток пен кернеу өлшейтін үшфазалы датчиктардан;
- үшфазалық қуат көзімен;
- өлшеу құрылғысынан;
- ССП-нан;
- микроконтроллерден;
- энергияға тәуелсіз есте сақтау құрылғылары;
- резервтік қуат көзі бар таймер;
- оптоэлектрлі құрылғылар блогы;
- драйвер интерфейса RS-485.

Ток датчиктері ретінде ток тізбегіне жалғанған ток трансформаторлары қолданылады.

Кернеу датчиктері ретінде әрбір кернеу тізбегіне параллельді жалғанған резистивті ажыратқыштар қолданылады.

Ток және кернеу датчиктарының сигналдары өлшеу құрылғысындағы АЦТ-ның кірісіне барып түседі.

АЦТ токты параллельді және фазалық кернеуді пропорционалды 6 канал бойынша өлшеуді жүзеге асырады. Олардың цифрлық кодқа ССТ арқылы тез айналуын да АЦТ жүзеге асырады.



1.12 сурет – Құрылғының құрылымдық схемасы

ССТ үлгі бойынша ток пен кернеудің орташа мәндерін формула бойынша әр фазаға активті және толық қуатын есептеп көрсетеді:

активті қуат үшін:

$$P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n}, \qquad (1.1)$$

Толық қуат үшін:

$$S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_I^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_I^2}}{n}, \qquad (1.2)$$

Желі кезеңіндегі реактивті қуаттың орташа мәні мына (1.5) формула бойынша есептеледі:

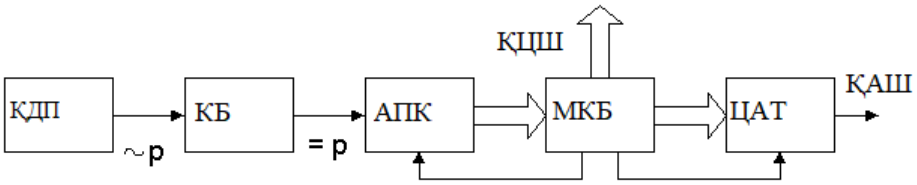
$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad , \tag{1.5}$$

Сонымен қатар ССТ желі жиілігін, қуат коэффициетін және синусойды қисық фазалық кернеудің коэффициентін есептейді. Барлық өлшеулер және есептеулер ССТ-нің ішкі регистрлерінде орналасқан және 4-сымды сериялық интерфейс арқылы басқарылатын микроконтроллер арқылы оқу үшін қол жетімді.

2 Мағлұмат жинау және оны басқару модулунің контрольді өлшеу каналдарын құрастыру бөлімі

2.1 Аспаптың құрылымдық сұлбасын құрастыру

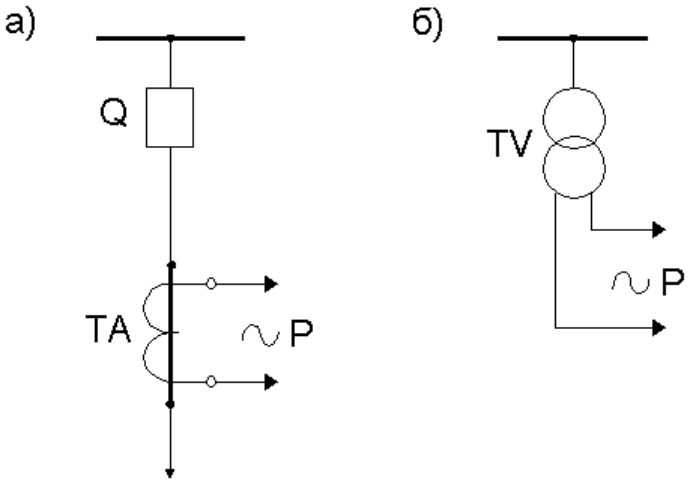
Құрылғының құрылымдық сұлбасы микроконтроллер негізінде құрастырылған және 2.1-суретінде көрсетілген



КДП-кіріс параметрінің датчигі; КБ-кіріс блогы; АПК-аналогты порттың кірісі; МКБ- микроконтроллер блогы; ЦАТ-цифрлы аналогты түрлендіргіш; ~p- кіріс параметрі; =p- түрленген кіріс параметрі; ҚАШ- құрылғының аналогты шығысы; ҚЦШ-құрылғының цифрлы шығысы.

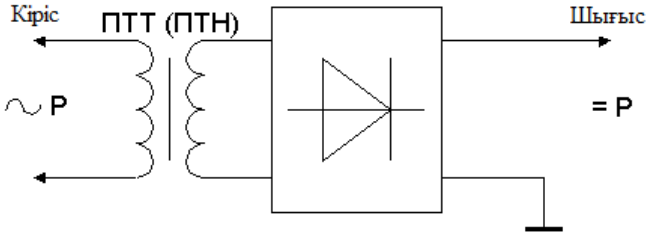
2.1сурет - Құрылғының құрылымдық сұлбасы микроконтроллер негізінде:

КДП кернеу және ток трансформаторын көрсетеді, оның шығысында қадағалаушы параметрдің айнымалы шамасы болады.



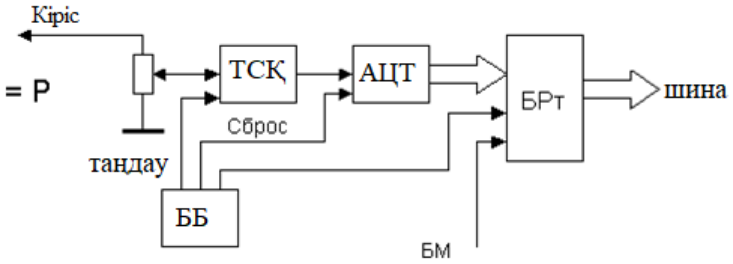
2.2 сурет - кіріс параметрінің датчигі а) ТТ; б) КТ

2.3-суреттегі КБ-да кернеу және ток түрлендіргіші болады, ол кіріс параметрінің айнымалы шамасын төмендетеді және кіріске пропорционал болатындай етіп тұрақты кернеуге төмендетеді.



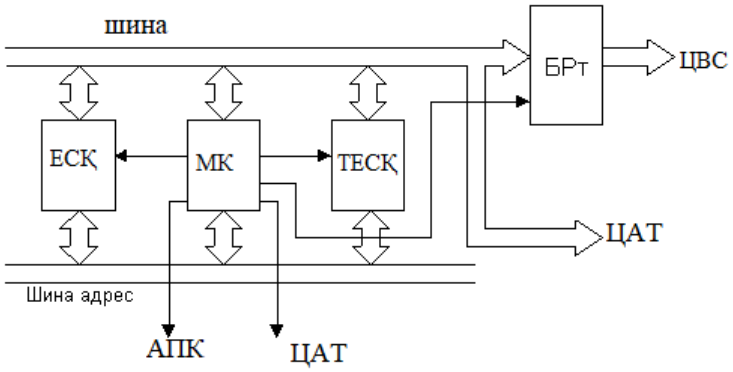
2.3 сурет - құрылғының КБ

АПК құрамында кернеу бөлгіші, таңдау және сақтау құрылғысы (ТСҚ), АЦТ, жергілікті аймақтық басқару блогы, буферлы регистр болады.



2.4 сурет – Кіріс құрылғысының аналогты портының құрылымдық сұлбасы

2.5-суретіндегі МКБ -да микроконтроллер, тактылы импульс генераторы (ТИГ), оперативті есте сақтау құрылғысы (ЕСҚ), тұрақты есте сақтау құрылғысы (ТЕСҚ), буферлы регистр (БР).



2.5 сурет - МК құралымдық сұлбасы

Құрылғының жұмысы келесідей айнымалы мән кіріс параметрінің кіріс сигналының кернеуін немесе тогын білдіретін кіріс блогына дейін, ол кіріс параметріне пропорционалды және аналогтық кіріс портына берілетін тұрақты кернеуге айналады. АПК аналогты формадағы сигналды цифрлыққа ауыстырады. АПК шығысынан алынған екілік n-разрядты код МКБ барып түседі, тиүскерн сигнал ЕСҚ және ТЕСҚ-да өңдеуде болады. Өңделген цифрлық формадағы сигнал шина арқылы ЦАТ кірісіне немесе БР-ға барып түседі. ЦАТ аналогты шығыс құрылғысы, ал БР цифрлық шығыс құрылғысы болып табылады.

Таңдау және сақтау құрылғысын құрастыру

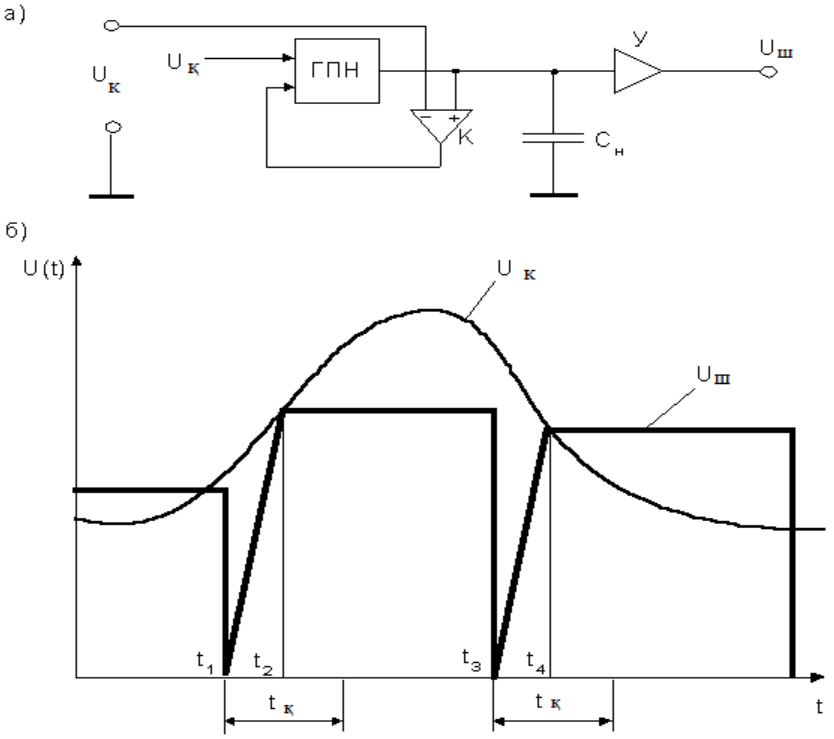
Аналогтық сигналды іріктеп алу және сақтау құрылғысы уақыттың белгілі бір кезінде сигналдардың лездік мәндерін түзетуге қызмет етеді. ТСҚ тез өзгеретін динамикалқ сипаттамалары бар сигналдарды өңдеу кезінде қолданылады. Бұл жағдайда АЦТ диапазонын кеңейтуге, динамикалық қателігін төмендетуге және нақты уақыттық тәуелділілік кодын есептеуге болады.

ТСҚ жұмыс негізінде қапсарлау операциясы жатыр. Оның екі түрі бар: тікбұрышты импульстары бар қапсарлау түрі және ара тәрізді кернеуі бар импульс модуляциясымен.

Уақытты үнемдейтін тікбұрышты импульстармен іріктеу және сақтау құрылғысы, тұрақты уақыт негізінде.

Осы типті ТСҚ-ның жұмыс істеу диаграммасы 2.6-суретте көрсетілген.

Электронды кілттің қақпа импульсі берілген кезде t1 уақытта Uқ соңғы кілт ашылады содан жинақтаушы конденсатор Сж зарядтала бастайды Uш көмегімен. Қақпа импульсінің ұзақтығы tқ конденсатор зарядталу үшінtш»RC, сол үшін конденсатор tқ уақыт кезінде Uш кернеудің барлық шамасына дейін зарядталып үлгереді. Қақпа импульсінің аяқталуына байланысты t2 уақыт кезінде элентронды кілт RC желісін бұзатын болады. Солай конденсаторда t2 уақытына байланысты тек кернеу Uш қалады. Бұл өлшем ТСҚ-да келесі импульс келгенше сақталатын болады.



2.6 сурет - Тікбұрышты импульстары бар ТСҚ жұмыс істеу диаграммасы (а,б)

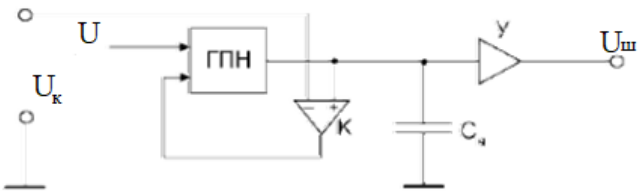
Кедергі ретінде R МЛТ-0,125 (номиналы 8,2 Ом-нан 3 МОм-ға дейін) типті резисторын, ал конденсатор ретінде С К10-50 МПО алсақ болады. Бірақ бұл кезде де RC тең болуы үшін:

$$\tau = RC \ . \qquad (2.1)$$

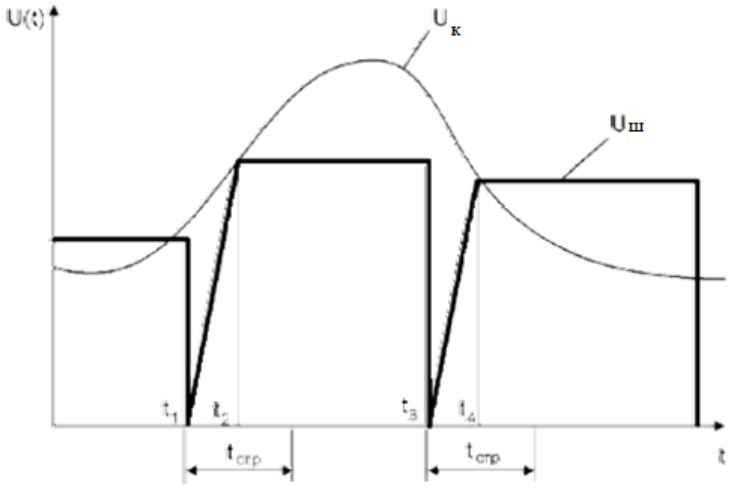
Кернеу генераторының импульс модуляциясымен ТСҚ жасау

Импульс модуляциясымен ТСҚ кернеу генераторынан, компаратордан К, жинақтаушы конденсатордан С және шығыс күшейткішінен тұрады (2.7-сурет). Кернеу генераторының импульсын t1 уақытқа байланысты бергенде оның шығысындағы кернеу нөлге дейін түсіреді, жинақтаушы конденсатор разрядталады, компараторда «1» жағдайы пайда болады. Кернеу генераторы сызықты өсу кернеуін тудырады. t2 уақытында шығыстағы кернеу кірістегі

өлшеммен бірдей болганда компаратор жұмыс істейді және шығыста «0» пайда болады. ТСҚ шығысындағы кернеу кірістегі кернеуге тең болып қала береді. t3 уақытында келесі қақпа импульс келеді де процесс жаңадан басталады.



2.7 сурет - а) ТСҚ сұлбасы

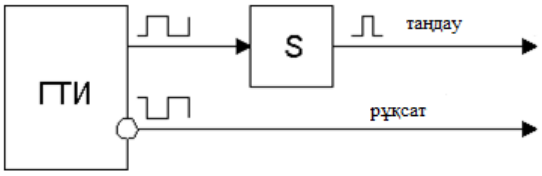


2.7сурет - б) ТСҚ жұмыс істеу диаграммасының

Осытиптеқарастырылатынимпульстіңұзақтығы $\tau_ш$ уақытынанаспаукерек, яғнишаманөлденмаксималдыболатынсанғадейінболуытиіс.

Принципиалды сұлбасында берілген ТСҚ түрін көрсету керек 2.6, а және 2.7, а олардың үш шығысын сәйкес элементтерге жалғау керек.

ББ басқару импултстарын формаға келтіріеді: таңдау импульстары дискретизация кезінде ТСҚ-ға барып түсетін, тізбекті АЦТ-ның счетчик импульстары жәнеАЦТ шығыс кодын, буфер регистрін.



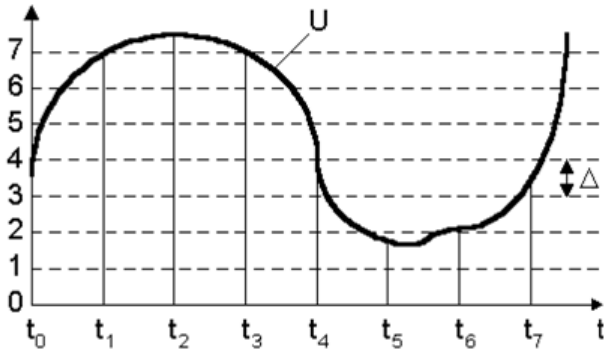
2.8 сурет - Тактілі импульс генераторының құрылымдық сұлбасы, S-моновибратор

2.2 Аналогты цифрлы түрлендіргішті құрастыру

Аналогты цифрлы түрлендіргіштің разрядтылығын анықтау

Аналогтық түрінен сигналдың цифрлық түрленуіне қарай келесі үрдістер бөлінуі мүмкін: іріктеу, кванттау, кодтау. Сынамаларды іріктеу

процесі үздіксіз сигналдан (бұл жағдайда қарама-қарсы сигнал кернеу), белгілі бір уақыт интервалынан кейінгі уақыт моменттеріне сәйкес келетін жеке мәндері (2.9-суретте - уақыт t0, t1 ...) Т-тактілі интервал деп аталады. Кванттау операциясы дегеніміз белгілі-бір уақытта аналаогты кернеуді жуықтау дегенді білдіреді. Кванттау сатылары бір-бірінен қатысты, әр квантталу сатысына реттік нөмір берілген (0,1,2,3...).



2.9 сурет - Кванттау сатысының сұлбасы

2.9-суретінде тактілі уақыт кезінде t0 жақын сатымен орын алмасады, яғни 3, ал t1 -6 сатысымен, t2 -7, t3 -7, t4 -3, t5 -1, t6 -2, t7 -3. Кодтау операциясының мақсаты кванттау кезіндегі нәтижені екілік кодпен көрсету. Енді тізбектілік келесі түрде болады: 011, 110, 111, 111, 011, 001, 010, 011.

Құрылатын аспапқа қажетті кванттау дәрежесі

$$N = \frac{L}{\Delta_m} + 1, \qquad (2.2)$$

мұнда, L - ток өзгерісінің диапазон өлшемі, А (В);

Δ_m - кванттаудың максимум мәні.

Кванттау қадамы А (В), берілген ділдіктен табылады:

$$\Delta_m = \frac{L \cdot \delta}{100}, \qquad (2.3)$$

мұнда, δ - кванттау шуы, %.

Одан кейін, санау деңгейлерінің есептелген санын бере алатын АЦТ-нің ең аз разрядынсанын анықтау қажет. Разрядтардың саны шарт бойынша ең жақын бүтін сан ретінде анықталады:

$$n \geq log 2N, \qquad (2.4)$$

Саналған разрядтардың нәтижесінде кванттау сатысының нақты кванттық дәрежесі анықталады:

$$N' = 2n\ . \qquad (2.5)$$

Нақты кванттау қадамының шамасы, А (В):

$$\Delta = \frac{L}{N' - 1}. \qquad (2.6)$$

Сонымен қатар, квантталған шудың процент түрінде көрсетілген диапазоны:

$$\delta' = \frac{\Delta}{L} \cdot 100. \qquad (2.7)$$

Есептелінген АЦТ разрядтылығы микроконтроллер және ЦАТ разрядтылығымен анықталды.

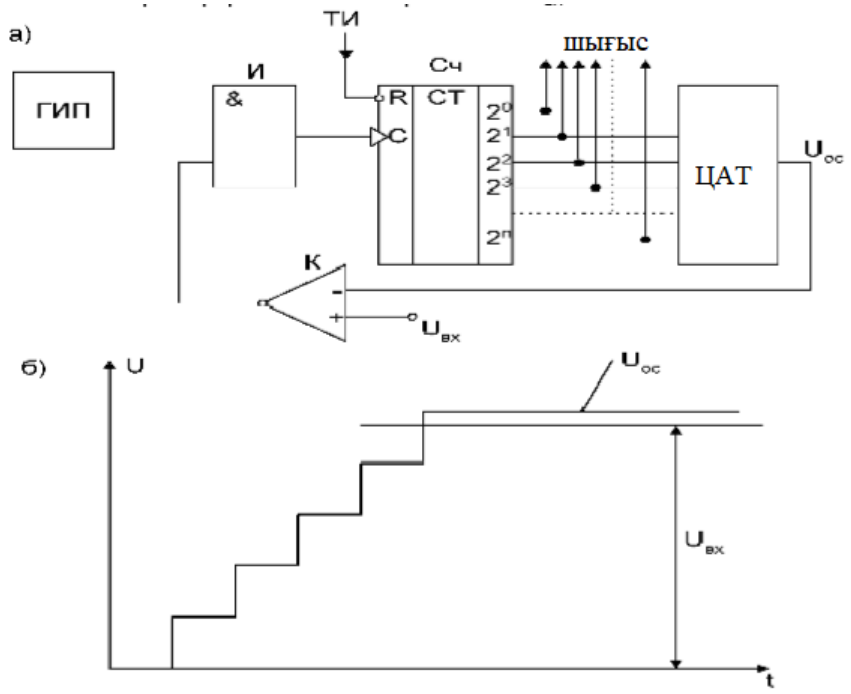
Құрылғыны жобалау үшін АЦТ-тің үш түрінің біреуін (нұсқасына байланысты) пайдалану ұсынылады: қадамдық артикула кернеуі бар сериялық АЦТ; АЦТ бақылау түрі; параллель АЦТ.

Сатылы кернеу бар тізбекті АЦТ. Осы типті құрылғының құрылымдық сұлбасы 3-суретте келтірілген.

Санауыш тактілі импульсті (ТИ) нөлдік жағдайға дейін түсіреді. U=0 нөлдік кернеу ЦАТ шығысында пайда болады, санауыштың мәнін пропорционал мәнге айналдырады.Uш >U теңсіздігі пайда болады да, компаратор КЖӘНЕ элемент шығысына «1» пайда болады.

Әр счетчик кірісіне түскен импульс онда сақталған бір мәнеге өсуіне әкеледі, ЦАТ шығысында кернеу бір элементарлы сатыға көтеріледі. Осылай U сатылы заң бойынша өсе береді (3-сурет).

Кернеу U өз деңгейіне жеткен уақытта компаратор логикалық«0» санын беріп, генератор санауышына импульс келу тоқтатылады. Осы уақытқа дейін алынған мән Uк кернеуге тең болады.



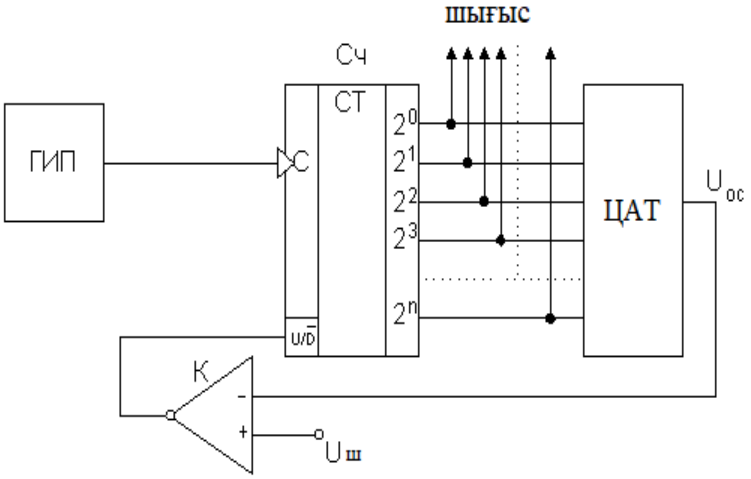
3.1 сурет - Тізбекті АЦТ а) сұлбасы, б) жұмыс істеу диаграммасы

АЦТ аңду типіндегі

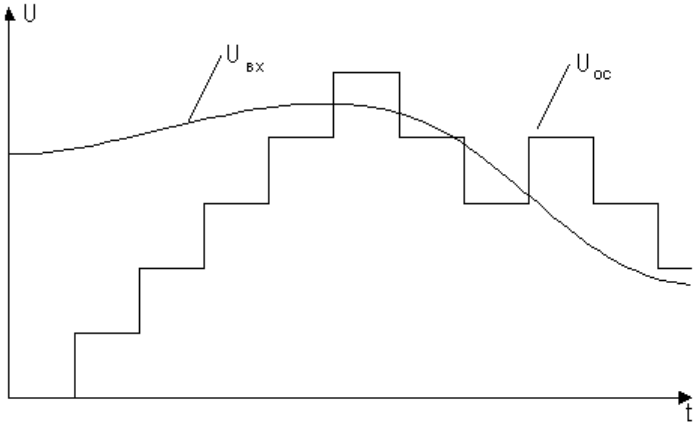
Жоғарыда айтылған АЦТ түрі циклдік режимде жұмыс жасайды. Онда әрбір тактілі импульс ретін түрлендіргіш қалыпты жағдайға келтірген соң түрлендіру процессі басталады.

Тезқабілеттілік түрлендіргіштің санауыш қызметін шектейді.

Сондықтан пратикада түрлендіргіштің циклдік емес түрі қолданылады, 3.1-суретте көрсетілгендей.



А)



Б)

3.2 сурет - АЦТ түрінің а) сұлбасы, б) жұмыс істеу диаграммасы

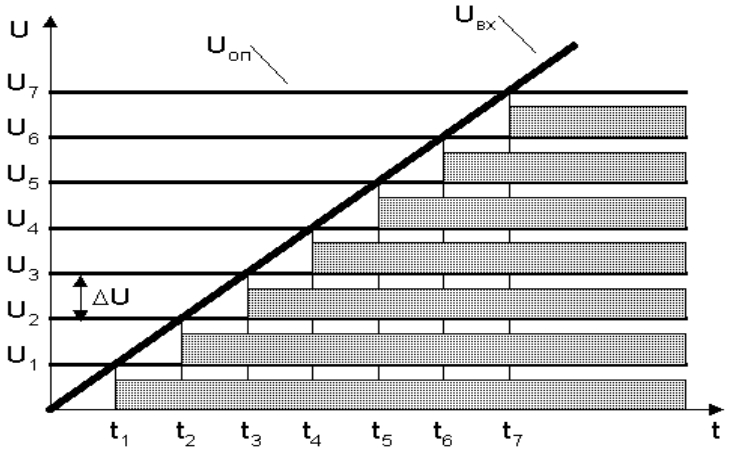
Алдыңғы типті АЦТ сұлбасынан айырмашылығы шығысында компараторы бар сигналдарды басқару счетчигі Сч қолданылады. Uш >U кезінде счетчик тура санау режиміне ауысады, ИГ кірісіне түскен импульстар санын өсіріп, кернеу U шығыс кернеуіне дейін Uш улкейеді. Ал Uш <U кезінде счетчик артқа санау режиміне түседі. Шығыс кернеуіне жетпейінше U кернеу түсе береді.

Осылайша Uш кернеуде болып жатқан өзгерістер Uк кернеуге пропорционалды болуы мүмкін.

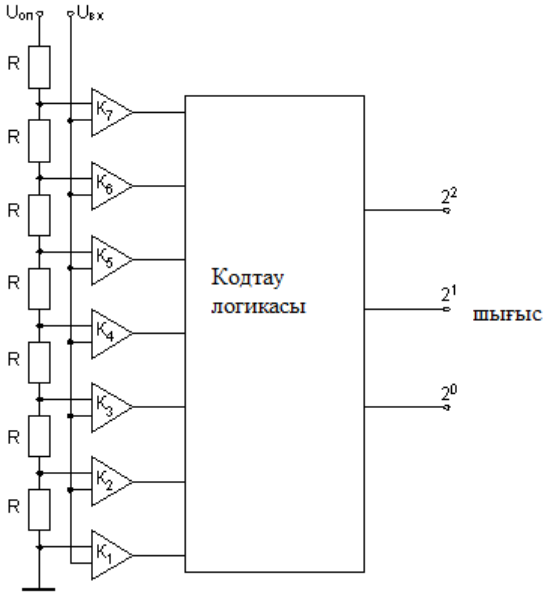
Керекті уақытта счетчик шығысынан сандар алып тасталынады, Uш кернеуге пропорционал болу үшін.

Параллель типіндегі АЦТ

АЦТ жұмыс істеу диаграммасы 3.2-суретінде көрсетілген



3.3 сурет - Параллеельді типті АЦТ сұлбасы



3.4 сурет - Параллельді типті АЦТ сұлбасы

Параллельді типті АЦТ құрамында R кедергісі бар, K компараторлары және кодтау логикалары бар бірқатар резисторлардан тұратын бөлгіш бар. U-мен ерекшеленеді (3.3-суретті қараңыз).ΔӘр компаратордың кірістерінің бірі бөлгішпен алынған U0 тірек кернеуімен қамтамасыз етіледі, бұл кернеулер Компараторлардың екінші кірістері біріктіріліп, U кіріс кернеуі қолданылады. Аталған типті АЦТ жұмысын 3.3-суреттегі диаграммадан көруге болады. Енгізілген кернеу U1 (уақыт t1) салыстырмалы кернеуінің мәніне жеткенде, соңғы жұмыс істейді және оның шығуынан белсенді деңгейдегі сигналды кодтық логикалық құрылғының бірінші кірісіне шығарады, оның шығу екілік кодтағы «1» саны ретінде көрінеді. T2 уақытында кіріс кернеуін одан әрі ұлғайта отырып, екінші компаратор жұмыс істейді және АЦТ шығуында «2»

пайда болады және т.с.с. Бұл жағдайда U шамасы кванттау қадамы Δ болып табылады.

Жоғарыда келтірілген кодтау логикасының құрылғысы ретінде қолдану үшін, ағындық басымдығы бар екілік кодерлерді пайдалану керек. АЦТ принципі схемасы осы нұсқаға байланысты 3.1, а, 3.2, а немесе 3.3 суретте көрсетілген құрылымдық диаграммаларға сәйкес жасалуы керек. Схеманың қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін контроллер кестесіне сәйкес пайдаланылмаған микросхема кірісіне «0» және «1» сигналдарын жіберу керек. Микросхемалар анықтамалық әдебиеттердің сілтемелері бойынша өзара байланысты [4, 5]. АЦТ осы түрлерінде қолданылатын ЦАТ тізбектері АЦТ схемасында көрсетілгендей, блоктық диаграммада (3.1а және 3.2а суреттерін қараңыз), шартты функционалдық белгілермен барлық қалған элементтер.

Параллель түрдегі аналогты-цифрлық түрлендіргіштің схемасын құрастыру үшін, жоғары сапалы кірудің басымдылығымен екілік шифр чипін таңдап, 2.2.1-тармақта есептелген микросхема сыйымдылығын қамтамасыз ету үшін осындай санды қолданыңыз. Схеманың қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін, код күйі кестесіне сәйкес қосылмаған микросхемалардың кірісіне «0» және «1» сигналдарын жіберу керек. Құрастырылған схеманың шекаралары жарты сызықпен орындалады. Схеманың барлық кірістері мен шығысы клемм түрінде көрсетіледі және тәртіппен нөмірленеді (3.4-сурет).

3.5 сурет - Принципиалды АЦТ сұлбасындағы шығыстарының реті

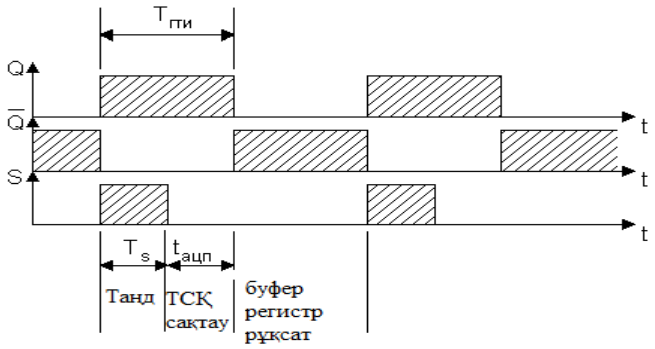
2.3 Басқару блогын есептеу

Басқару блоры аналогты кіріс портында басқаратын импульстарды тудырады. ББ жұмыс істеу диаграммасы 3.5-суретінде көрсетілген. ББ-ды есептеудің мақсаты - бір вибратордың және ГТИ жиіліктерінің уақытты белгілеу элементтерінің параметрлерін таңдауын анықтау. Унивибратордың

және ГТИ-нің уақытты алатын элементтері - олар жиналатын микросхемалардағы сәйкес түйіндерге қосылған резистор және конденсатор.

$$R \cdot C = T / 0.7 \qquad (2.8)$$

мұнда, T -импульс ұзаутығы, мкс.



3.5сурет - ББ уақыт диаграммасы

Кедергі және сыйымдылықтағы үшін формула (2.8) тиісінше, өлшемі киллом және нанофрад қабылданған. Р резисторының кедергісі 1,5-43 кОм диапазонында болуы мүмкін. Параметр таңдау элементтері номиналды санының таңдалған қарсылық, жоғарыда диапазонында орналасқан алатындығына жүргізіледі, және қабылданған түрі конденсатор үшін цистерналарды номиналды санының таңдалған өнімді және оның контейнер, (2.8) құнынан есептелген жақын болды.

Басқа микросхемалар қолдануға рұқсат етіледі, бірақ R және С параметрлерін есептеу үшін тиісті анықтамалық әдебиеттердің ұсынымдарын қолдану қажет.

Моновибратордың импульс ұзақтығы:

$$T = T_S = 10\tau_{тск} \ , \qquad (2.9)$$

мұнда, $\tau_{тск}$ - ТСҚ таңдау уақыты, мкс.

ГТИ үшін импульс ұзақтығы, мкс:

$$T = T_{ГТИ} = T_S + t_{АЦТ} \, , \qquad (2.10)$$

мұнда, $t_{АЦТ}$ - АЦТ-ның түрленуінің максималды уақыты, мкс.

Импульстік ұзақтығын есептегеннен кейін бір вибратор және ГТИ формулалары (2.9) және (2.10) формулаларды (2.8) пайдаланатын уақытты белгілейтін элементтердің параметрлерін таңдау үшін пайдаланылады.

Басқару блогының принциптік диаграммасы тиісті құрылымдық бөлімнен құрылуы тиіс, 2.3-суретте көрсетілген. Ол үшін келесі екі опцияның бірін пайдалануға болады.

1-нұсқа: моновибаторлардың микросхемаларын қолданыңыз (мультивибраторды күту).Схеманы құрастыру үшін үш моновибратор талап

етіледі, олардың екеуі мультивибратор болып табылатын ГТИ құрастырады. Бұл жағдайда моновибаторлар микросхемалар таңдалған нұсқауларға сәйкес өзара байланысты. Микросхема бір жағдайда бірнеше құрылғы болуы мүмкін екеніне назар аудару керек.

2-нұсқа: мультивибратор микросхемасын (автогператор) және жалғыз-вибраторды (күтілетін мультивибратор) қолданыңыз.

Тұжырымдамасын құрастыру үшін ББ сұлбалары жоғарыда аталған кез келген микросхема, немесе анықтамалық әдебиет таңдаған кез келген басқа да қолданылады. Резисторлар мен конденсаторлар микросхемалардағы сәйкес түйіндерге қосылған, оларды таңдау бағыттары жоғарыда келтірілген. ББ әзірленген схемасы құрылғының жалпы сұлбасында көрсетілген. Үш немесе екі (АЦТ берілген түріне байланысты) шығыс тиісті терминалдары бар нәтижесінде ББ тізбек (1.3-сурет көрсетілген блок диаграммада сәйкес) құрылғы орындау үшін қажетті элементтер қосылған болуы керек.

3 Мағлұмат жинау және оны басқару модулі үшін басқару контроллерін құру.

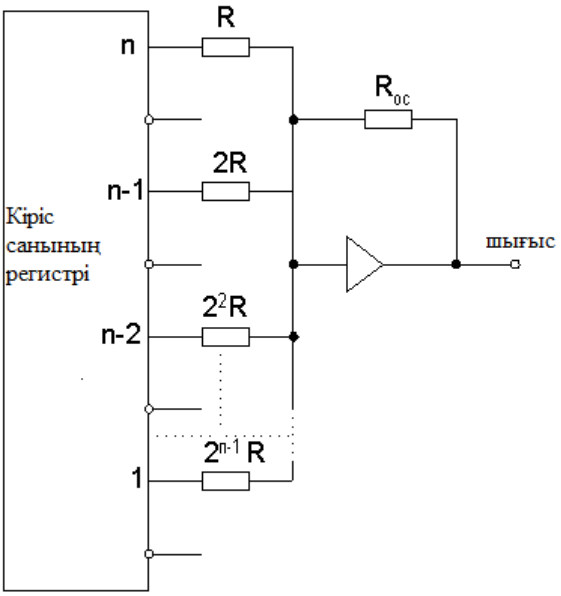
3.1 Цифрлы аналогты түрлендіргіш үшін принципиалды сұлбасын құрастыру

Құрылғыны жобалау үшін, ЦАТ үш түрінің біреуін (нұсқасына байланысты) пайдалану ұсынылады: кернеулердің жиынтығымен; кедергілерді азайту жөніндегі кернеулер жиынтығымен; токтарының жиынтығы.

Операциялық күшейткішке кернеулерді қосу арқылы осы тізбектердің бірі 3.1 суретте көрсетілген. Кіріс нөмірінің регистрде екілік сандар шығысында пропорционалды кернеу мәндеріне айналады. Регистрдің әрбір триггер шығысында кернеу екі ықтимал мәндердің біреуін қабылдай алады: Е «1» және 0 күйінде «0.

Триггер шығысынан кернеулер АЦТ-ның шығысына өлшенген жиынтық режимінде жұмыс істейтін жедел күшейткіш арқылы беріледі (ұқсас сумматор). Әр триггер үшін белгілі бір деректер беру коэффициентімен жалдаушыда жеке кіріс бар.

$$K_i = \frac{R_{oc}}{R_{вхi}} = \frac{R_{oc}}{2^{n-i}R} = \frac{2^{-(n-i)}R_{oc}}{R} \quad ; \qquad (3.1)$$



3.6 сурет - Кернеу қосу ЦАТ сұлбасы

Осылайша, n разрядты триггерінің шығысынан кернеу беру коэффициенті бар күшейткіштің шығысына ауысады.

$$K_n = \frac{R_{oc}}{R}. \qquad (3.2)$$

(n-1) үшін:

$$K_{n-1} = \frac{2^{-1} R_{oc}}{R}. \qquad (3.3)$$

(n-2) үшін:

$$K_{n-2} = \frac{2^{-2} R_{oc}}{R}. \qquad (3.4)$$

Айта кету керек, күшейткіштің берілу коэффициенті оның жеке кірісінен екілік санның тиісті разрядтарының салмақ коэффициенттерімен бірдей. Kn Kn-1-ден 2 есе үлкен және n- разрядты салмақ коэффициенті салмағы (n-1) -қолдан екі есе асады. Демек, «1» күйіндегі жеке триггерлерінің разрядтары шығысынан күшейткіштің шығысына берілетін кернеулер ағындылардың салмақ коэффициенттеріне пропорционалды.

$$U_{шыг} = E\frac{R_{oc}}{R}a_n + E\frac{R_{oc}}{R}2^{-1}a_{n-1} + ... + E\frac{R_{oc}}{R}2^{-(n-1)}a_1 =$$
$$= E\frac{R_{oc}}{r}2^{-(n-1)}(2^{n-1}a_n + 2^{n-2}a_{n-1} + ... + a_1) = E\frac{R_{oc}}{R}2^{-(n-1)}N.$$

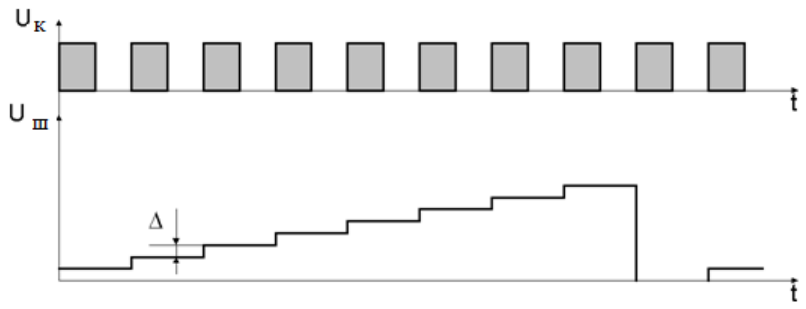
мұнда, N- екілік санның ондық мағынасы, регистрға салынған.

(3.5) формуласынан ЦАТ шығысындағы кернеу регистр санына пропорционал болып келеді.

Екілік санауыш 3.1-суретте көрсетілген схемада кіріс нөмерінің регистрі орнында болған жағдайда ЦАТ операциясын қарастырайық. Егер осы санауыштың кірісіне импульстарды дәйектілікпен жіберген болсаңыз, онда әр дәйекті импульстің келуімен санауыштың саны бір-біріне көбейеді, ал ЦАТ шығысындағы кернеу есептегіштің кішігірім бірлігіне сәйкес келеді. Бұл шамасы Δ=2-(n-1)E Roc/R. Осылайша, ЦАТ шығысындағы кернеу 3.2-суретте көрсетілгендей, қадамдық пішінге ие болады. Импульстардың келуінен кейін, санауыштың барлық биттерінде «1» болады, ЦАТ шығысы максималды кернеуді (2n-1) тудырады.

$$U_{шыг\max} = (2^n - 1)\Delta = \mathrm{E}\frac{R_{oc}}{R}2^{-(n-1)}(2^n - 1) = (2 - 2^{-(n-1)})E\frac{R_{oc}}{R} \qquad (3.6)$$

Улкен разрядтар кезінде 2» 2-(n-1) және $Uшыг\ max \approx 2ERoc/R$. Содан кейін келесі санауыш нөлге тең болады, ЦАТ шығу кернеуі нөлге тең болады. Осыдан кейін санауыш импульстарды бірінші санайды, ал қадамдық қадамды шығару DAC шығуында қайтадан жасалады.



3.2сурет - ЦАТ жұмыс істеу диаграммасы

Жалпы түрлендіруші қателігі ΔUш болуы керек кірістірілген кіріс кернеуінің кіріс кернеуінің екілік санының кішігірім бірлігіне сәйкес келуі:

$$\Delta Uшыг < 2^{-(n-1)} E \frac{R_{ос}}{R} \quad . \qquad (3.7)$$

Қатысты қателікке жағдай туады:

$$\eta = \frac{\Delta U_{шыг}}{\Delta U_{шыг\max}} < \frac{2^{-(-n-1)}}{2 - 2^{-(-n-1)}} \approx 2^{-n} . \qquad (3.8)$$

Бұл қатынас түрлендіргіштің қатысты қателігі η разрядтар саны n арасындағы байланысты көрсетеді. Енді n=10 η<2-10≈0,001=0,1%.

Қаралған сұлбаның жетіспеушіліктері:

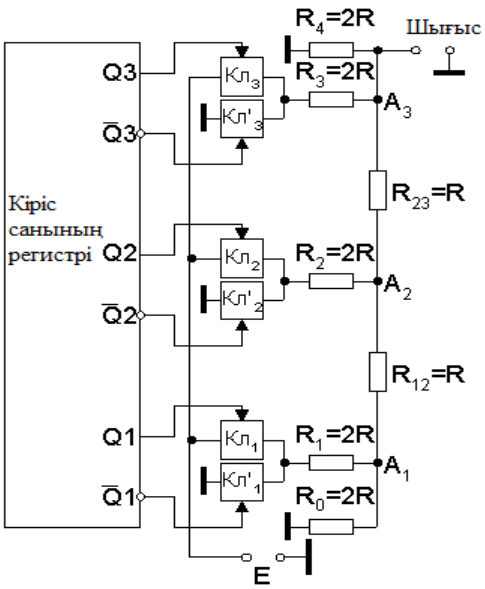
а) жоғары дәлдікті резисторлар әртүрлі кедергілерімен;

б) регистр триггерларының шығысындағы кернеуіне жоғары дәлдікті жағдай жасау қиын.

Алдыңғы сұлбаның жетіспеушілітері (3.1-сурет) ЦАТ сұлбасында қалыпқа келтірілгені 3.3-суретте көрсетілген, ол жерде үш разрядты түрлендіргіш қолданылған.

Берілген разряд саны бойынша сұлба құрастыру қиын емес. Осы сұлбаның артықшылығы біріншіден, екі шамалы кедергілері бар резисторлар қолданылады (R және 2R), екіншіден триггердің шығыс регистрі ЦАТ шығыс кернеуінің түзілуінде ат салыспайды, тек әртүрлі кілт жағдайларында басқару қызметін атқарады, яғни алдыңғы сұлбадағы ЦАТ жетіспеушіліктерін қалыпқа келтіреді.

Осындай түрлендіргіштің жұмыс істеуін қарастырайық. Әр разрядта екі кілттен болады, олардың біреуі арқылы Е кернеу өтеді, екіншісінен нөлдік кернеу.



3.7 сурет - Қосу кернеуімен ЦАТ сұлбасы

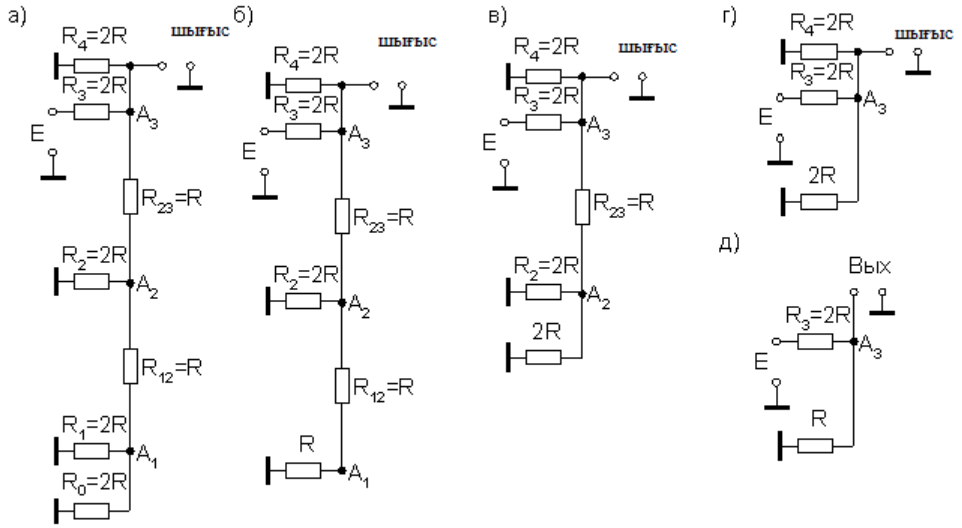
ЦАТ шығысында рарядтардан пайда болатын кернеуді анықтаймыз, регистрға сиятын. Регистрға 1002 саны берілген болсын. Кіріс санының улкен разрядты триггері «1» жағдайында, үшінші разрядта кілт ашық тұр Кл3. ал қалған разрядтарда триггерлар «0» жағдайында және $Кл \cdot 2$ $Кл \cdot 1$кілттері ашық (3.4-сурет).

Тізбекті түрленумен сұлба құрастыруға болады, А3 $UA3 = Uш = E/3$ нүктесінде кернеу болғанда.

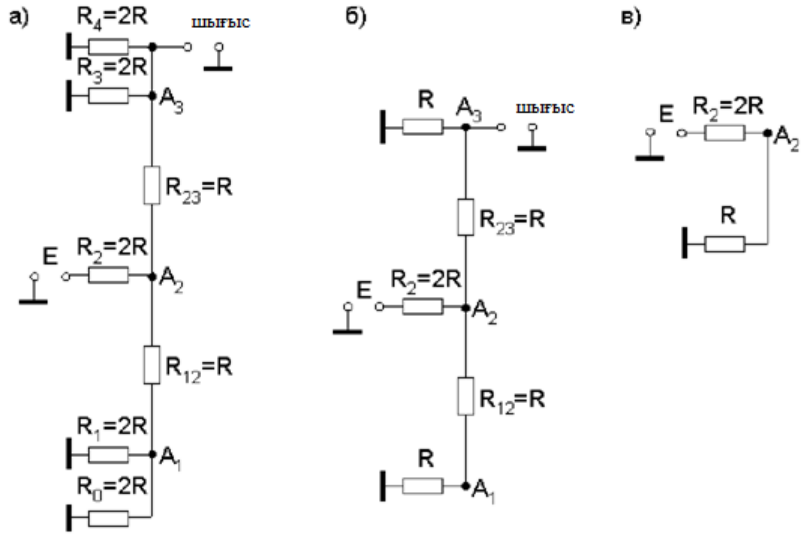
Егер регистрға 0102 саны берілген болса, аттенюаторды 3.4-суретіндегі сұлбамен көрсетуге болады.

А2 нүктесінде пайда болған кернеу де тура сол мәнге ие, яғни А3 мәніне. 3.5-суретінен түрлендіргіш шығысына берілген кернеу екіге бөлінеді: $Uш = 0.5\ UA2 = 0.5/3$.

0012 кезінде кернеу А1 $UA1 = E/3$ нүктесінде болатынын көрсетуге болады. Ал А2 ден А3 ке дейін кернеу екіге бөлінеді $Uш = 0.25\ E/3$.



3.8сурет - Аттенюаторлы кедергі түрлендіргішінің сұлбасы



3.9 сурет - Аттенюаторлы кедергі түрлену сұлбасы

Сонымен, шығыстағы кернеу жеке разрядты екілік санды регистрдағы сәйкес разряд коэффициенттеріне пропорционал. n-разрядтылық кезінде сандарды an, a n-1, a1, алып, ЦАТ шығысында мына нәтижені аламыз:

$$U_{шыг} = \frac{1}{3} E\,(a_n + 2^{-1} a_{n-1} + 2^{-2} a_{n-2} + \ldots + 2^{-(n-1)} a_1) =$$
$$= \frac{1}{3} E\, 2^{-(n-1)}\,(2^{n-1} a_n + 2^{n-2} a_{n-1} + 2^{n-3} a_{n-2} + \ldots + a_1) = \frac{1}{3} E\, 2^{-(n-1)}\, N. \qquad (3.9)$$

(3.9) формуласынан ЦАТ шығыс кернеуі N регистрға салынған мәні пропорционал болады.

Түрлендіргіштің аппараттық қателіктері берілген сұлбадағы резистор кедергілері және олардың номиналды мағынасы кілттердің толық дұрыс еместігінен кернеу Е тұрақты болмайды.ЦАТ қателігіне улкен әсер беретін улкен разрядтар болып табылады.

3.6-суретте ЦАТ тағы бір түрі қосылған токтар аттенюаторлы кедергіде. Тұрақты кернеу Е орнына ток шамалары I қолданылады. Егер триггер регистрі «1» жағдайында болса, ашық кілт арқылы аттенюаторлы кедергі шығады, ал егер «0» жағдайында болса басқа кілт ашылады. 3.7-суретте 10002 санына сәйкес сұлба көрсетілген. Түрлендіру жолымен 3.7б және 3.7в суреттерінде эквивалентті сұлбаға әкеледі UA4=Uшығ2/3RI. Тура осындай кернеу әр A1, A2 , A3 ,A4нүктеде разряд регистрнда бар. Кернеу берілу кезінде осы нүктелер арасында кернеу екіге бөлінеді:

$$U_{шыг} = \frac{2}{3} R \cdot I (2^{n-1} a_n + 2^{n-2} a_{n-1} + \ldots + a_1) = \frac{2}{3} 2^{-(n-1)} R \cdot I \cdot N \qquad (3.10)$$

4 Бизнес-жоспар

4.1Жобаның мақсаты

Бұл бизнес-жоспардың негізгі мақсаты стандарттынормаланған сигналдарды бар датчиктердің ақпарат жинау және басқару модулін экономика жағынан тиімді орнату. Өнеркәсіптік кәсіпорында жобаланады. Бұл бизнес-жоспардың орындалуы өнеркәсіптік кәсіпорынның жұмысын жақсартып, тез арада инвестицияны қайтаруға, тұрақты және жоғары табыс алуға мүмкіндік береді. Бұл технологияның негізгі экономикалық нәтижесі құрылымының қарапайымдылығы, сенімділігі өте жоғары, бөгеттерге қорғанысы мықты, жұмысының ыңғайлылығы, мәліметтерді бір компьютерден екінші компьютерге, әр түрлі санауыштар мен датчиктерден компьютерге өте қысқа мерзімде жібере алады.

Ақпараттық технологиялардың және өнеркәсіптік желінің дамуы біздің өмірімізде өте маңызды. Себебі, олар кез келген мекеменің жұмысын оңтайландырып, шығындарын төмендетеді, өмірде оларды пайдалану тиімті, әрі ұтымды болып табылады. Ақпарат өңдеу техниканың жасалуы өмірде тіршілікті жеңілдету болып табылады. Соның ішінде желілердің пайда болуы ақпарат өңдеуде жаңа дәуірдің басы болып табылады.

Қазіргі кезде жергілікті желілер деректер өңдеудің дәстүрлі түріне жеткілікті өткізу қабілеті және өнімділігі бар желіге айналды. Жергілікті желісіз қызметтің кез-келген түрімен айналысатын мекеме сирек кездеседі. Ақпаратты тиімді өңдеу – жергілікті желінің орындайтын көп таралған функциялардың бірі. Сондықтан да біз тек оларды пайдаланып қана қоймай, олардың жасалу жолдарын және салу-жүргізу жұмыстарынан да хабардар болуымыз керек.

Компьютер қорлары өнеркәсіптің барлық жерінде таратыла бастады. Бірақта бір ұйымның барлық компьютерлері жеке-жеке жұмыс жасады.Өндіріс орындарының аймағының өсуімен байланысты бір-бірінен алыста жатқан жергілікті желілерді біріктіру проблемасы өсе келді. Уақыт өткен сайын пайдаланушылар қажеттілігі есептеу техника жағынан өсебастады. Оларға өздерінің компьютерлеріжеткіліксіз болып қалды. Жақын орналасқан компьютерлермен деректер алмасу мүмкіншілігін көздей бастады. Сөйтіп өнеркәсіптің және ұйымның қажеттіліктері өздерінің шағын компьютерлерін біріктіріп олардың қарым-қатынасы үшін программалық қамтамаларды өңдей бастады. Нәтижесінде жергілікті есептеу желілері пайда болды.

4.2 Маркетинг

Қазіргі энергетикалық мекеменің жағдайы бәріне де мәлім болар, өйткені бұрыннан келе жатқан шеткері құрылғылар, компьютерлер және басқа да пайдалану құралдарының ескіруі экономикалық жағынан өндіріске тиімсіз болады. Ал менім ұсынып отырған технологиям бұл өндіріске экономикалық жағынан тиімді.

Локальді желі, келесі қызметтерді ұсынады:

а) ыңғайлылық пен артықшылықты құру;

б) базар өткізімін жаулап алу;

в) пайда табу.

Бұл өнімнің артықшылығы,ол сандық құрылғы жұмысындатез және қателерді түзеуге және дәлдігін табуда пайда болады.

Бұл құрылғы контроллерлерден, счетчиктерден, датчиктерденқұралады. Базардағы жарнама мен алға жылжу:

- ұсыныс жүргізу;
- тапсырыс қатысушысымен сатудың тура бағдарламасы;
- бірінші кезеңде ақпарат орталығында,компанияның тележүргізудің массивті жарнамасында жүргізу;
- жүйенің жеңіл жеңілдігін қолдану (күндізгі, түнгі, мерекелік белгіленген бағасы).

Жалпы жарнамалау Қазақстанда мәлімет жіберуге кеңжолақты жүйенің қызметі табысты анықтайды,былайша тұтынушыға жаңа абсолютті өнім,қызмет осы сферада клиентті потенциалды ақпараттандыруға қажетсінеді.

Жобаны жүзеге асыру бірнеше кезеңнен тұрады:

- мәліметтерді және материалды жинау, құжаттаманы өңдеу, маркетингтік зерттеу, өткізу қабілетіне керекті баға;
- құрылғыны жеткізушіге ақпарат жинау; арналарды табу.
- құрылғыны қоюға, монтаждау және жөнге келтіруге келісім жүргізу;
- құрылғыны қою, монтаждау және құрылғыны орнату. Қызметшілерді оқыту.
- сервистік инженерлерді дайындау.

Құрылғыға тексерту жүргізу. Тапсырыс берушінің нақты талабын жетілдіру.

4.3 Нарықта бағалау

Батыс елдегі компьютерлердің басым бөлігі әртүрлі желілерге біріккен. Желілердің эксплуатациялық тәжірибесі, желі ішіндегі барлық ақпараттың 80% жуығы бір офис арасында ғана жіберілетінін көрсетеді. Сондықтан, өндірушілердің ерекше назарын жергілікті есептеу желілері тартты. Жергілікті есептеу желілерінің басқа желілерден ерекшелігі, олар әдетте біркелкі географиялық облыспен шектеледі.

Қазіргі уақытта жергілікті есептеу желілері өте кең таралған.

Олар мына жағдайларды қамтамасыздандырады:

а) компьютерлердің желіге бірігуі, компьютерлердің шығынының аздығы қаржыны маңызды түрде үнемдеуге мүмкіндік береді (желідегі бас компьютерге орнатылған программалық қамтаманы бірнеше станса қолдана алады);

ә) жергілікті желілер хаттарды басқа компьютерге жіберу үшін пошталық жәшікті қолданады, ол хаттарды бір компьютерден екінші компьютерге өте қысқа мерзімде жіберуге мүмкіндік береді.

б) жергілікті желілер арнайы программалық қамтама көмегімен, ұйымның ішінде файлдарды бірігіп пайдалануға болады.

Басқару және ақпарат желілері жергілікті есептеу желілеріне жатады. Қазіргі кезде жергілікті есептеу желілері қолданыста өте көп таралған. Кейбір қызмет өрістері жергілікті есептеу желісіз жұмыс істей алмайды. Оларға мысал бола алатындар: банк ісі, ірі мекеменің қоймалық операциялары, кітапхананың электронды архиві және т.б. Бұл өрістерде әр алынған жұмыс стансасы барлық ақпаратты сақтай алмайды (негізінен, көлемі өте үлкен болғандықтан). Желі операторы рұқсат берген таңдап алғанған пайдаланушыларға, желі сол ақпаратты алуға рұқсат береді.

Бәсекеге қабілеттілігі.ҚР бұл жоба энергетикалық кәсіпорынға бірінші рет қаралып, бірінші рет жобаланып жатыр. ТМД елдерінде бұл жоба қолданып жатуы әбден мүмкін.

4.4 Жобаны жүзеге асыру, оның финанстық және өнеркәсіптік жоспары

Сатып алуға керекті қаражат, басқару және ақпарат желілерінің жұмысын іске асыру үшін керекті құрылғылардың бағасынан құралады.

4.1 кесте – Негізі құрылғылар

Құрылғылардың атауы	Саны, дана	Бірлік бағасы, тг.
СерверDELLPowerEdge 1950 III (Rack-Mountable, Intel 5000X, XeonE5320-1.87GHz (Socket 771), FSB 1066МГц, DDR2 FBDIMM 667МГц, DVD-ROM/CD-RW, 2xVGA, 2xLAN, 4xUSB2.0, ATIES1000 16MB, PERC 5/I, NoOS/DOS, Bezel, Rails	1	162000
КомпьютерPIV 2,8 GHz, ChaintechS-478, 512 Mb, 80 GB, GeForce 5 64 Mb, FDD 3.5, CDROM 52x/17” Samsungмониторы	2	180000
Контроллерлер	2	25000
Принтер HPLaserJet 1020	2	22000
Барлығы:	7	616000

Сатып алуға керекті қаражат құрылғылардың бағасы, қондыруға кеткен қаражат және көліктік қаражаттардың қосындысы болып табылады. Мұндағы қондыруға кеткен қаражатты, құрылғылардың бағасының 8 % құралады деп аламын. Керекті құрылғылардың саны мен бағасы 1 кестеде көрсетілген.

Жобалау шығынының сомасы өндеушілердің еңбек ақы қорынан, әлеуметтік салықтан, амортизациялық бөлінуден, электроэнергияның шығынынан, көліктік шығыннан, қосалқы бөлшектер мен материалдарға кететін шығындардан құралады:

$$З = ЕАК + Оам + А + Э + Скол + См + Скб \quad , \qquad (4.1)$$

мұндағы, $ЕАК$ -еңбек ақы қоры;

$Оам$ -әлеуметтік салық;

А-амортизация;

$А$ -электроэнергия;

$Скол$ -көліктік шығын;

$См$ -материалдарға кететін шығын;

$Скб$ -қосалқы бөлшектерге кететін шығын;

Жобаны жүзеге асыру үшін қажетті мамандар:

а) Жоғарғы техникалық білімі бар, техникалық мамандар (инженер). Инженер – басты техникалық қызметкер, жабдықты күйге келтіруіне жауапты, зақымданған себептерді және олардың ескіргенін анықтайды, абоненттік терминалды жөндейді.

б) Электромонтер – аппаратуралардың параметрлерін қадағалайды және желі параметлерін керектікүйге келтіріп өндіреді.

Жұмыс тәртібі

Инженерлер аппараттық залда күн сайын күндізгі тәулік уақыты 8-00-ден 17-00-ге дейін болады.

Электромонтерлар – екі адам. Аппараттық залда кезекпен тәулігіне жиырма төрт сағат болады.

2 кестеде бір желіге қызмет көрсететін барлық қызметкерлердің саны көрсетілген.

Бұл желіге сұраныстың өсуімен және Қазахстандағы филиалдардың таралуына байланысты басқа да мамандар алынады.

Бастапқы жұмыс кезеңінде, білікті мамндарды қызықтыру үшін, бастапқы еңбек ақыны 50 000 (елу мың) теңгеден кем қылмаймыз. Еңбек ақының көтерілуін да қарастырамыз.

Төменде құрылғыларды өңдеу бағасы көрсетілген. Алдымен жобалық топтың негізгі еңбек ақысының есептелуін қарастырайық.

4.2 кесте - Жобалық топтың саны мен еңбек ақысы

Орындаушылар	Саны, адам	Бір сағаттық жалақы, теңге	Бір күндік жалақы, теңге	Бір айлық жалақы, теңге
Бастық	1	1750	12250	294000
Инженер-өңдеуші	2	645,5	4518,5	108500
Кеңесші	1	600	4200	100800
Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінен кеңесші	1	600	4200	100800
Жинағы	5	4241	29687	712500

Әр қызметкердің бір сағаттық жалақысын анықтайық және де жасалған жұмысы бойынша – толық жалақыны анықтайық (кесте 2).Әр қызметкердің бір жұмыс күндік жалақысын анықтайық, ол үшін қызметкердің бір айлық жалақысын жұмыс күн санына бөлеміз (ол 24 күн – алты күндік жұмыс апта):

Басқарушыға:

$$T = 294000 / 24 = 12250 \ тенге / кун;$$

Инженер-өңдеуші:

Экономикалық бөлімінен кеңесші:

$$T = 108500 / 24 = 4518.5 тенге / кун;$$

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінен кеңесші:

$$T = 100800 / 24 = 4200 тенге / кун;$$

Бір сағаттық жалақыны табу үшін, бір күндік жалақыны бір күндік сағат санына бөлеміз (7 сағаттық жұмыс күн):

Басқарушы:

$$T = 294000 / 24 * 7 = 1750 тенге / сагат;$$

Инженер-өңдеуші:

$$T = 108500 / 24 * 7 = 645.5 \ тенге / сагат;$$

Экономикалық бөлімнен кеңесші:

$$T = 100800 / 24 * 7 = 600 \ тенге / сагат;$$

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінен кеңесші:

$$T = 100800 / 24 * 7 = 600 \ тенге / сагат;$$

Негізгі еңбек ақы, барлық өндірістік қызметшілердің еңбек ақы төлеу сомасымен анықталады:

$$Знег = å(Зо \cdot Ti) \qquad (4.2)$$

$$Знег = 12250 \cdot 1 + 4518.5 \cdot 2 + 4200 \cdot 1 + 4200 \cdot 1 = 29687 тенге$$

Қосымша еңбек ақы негізгі еңбек ақының 10 % құрайды:

$$Зкос = Знег \cdot 10 / 100 \qquad (4.3)$$

$$Зкос = 29687 \cdot 10 / 100 = 2968.7 \ тенге$$

Еңбек ақы қоры (ЕАҚ) негізгі мен қосымша еңбек ақыдан құралады:

$$ЕАК = Знег + Зкос; \qquad (4.4)$$

$$ЕАК = 29687 + 2968.7 = 32655.7 \ тенге$$

ЕАҚ-нан әлеуметтік мұқтаждықтың бөлінуі 11 % мөлшерінде деп аламыз:

$$Оам = ЕАК \cdot 11 \% \qquad (4.5)$$

$$Оам = 32655.7 * 0,11 = 3592.13 \ тенге$$

Материалдарға кеткен шығындарға барлық шығындар жатады: деректерді магниттік тасуыштар, баспалы құрылғыларға кеткен қағаздар және жобаны өндіру үшін қажетті басқа материалдар:

а) CD дискісі

ә) жазу парағы

б) принтердің картриджі

4.3 кесте – Материалдар шығыны

Материалдың атауы	Маркасы	Өлшем бірлігі	Саны	Біреуінің бағасы, теңге	Сомасы, теңге
Жазу парағы	BussinesA4 96% 80 г/м	пачка	1	450	450
CD дискісі	CD-R Melody	шт.	100	30	3000
Принтердің картриджі	Ink Cartridge	шт.	1	5500	5500
Қорытынды					8950

Қарастырылған көліктік шығындар, материалдар мен қосалқы бөлшектер құнының сомасының 5 % құрайды.

Қарастырылған көліктік шығындар:

$$Скол = 0,05 \cdot (Сам + См); \quad (4.6)$$

$$Скол = 0,05 \cdot 8950 = 447,5 \text{ тенге}$$

Жұмыс стансаларына кететін шығын, арнайы жабдықтар мен осы құралдар амортизациясының есептелуі 6 кестесінде көрсетілген.

$$A = \frac{N_{AM} \cdot C_{ПЕР} \cdot N}{100 \cdot 12 \cdot n}; \quad (4.7)$$

мұндағы, N_{AM} - амортизация нормасы;

$C_{ПЕР}$ - жабдықтардың бастапқы құны;

N - жұмысты аяқтауға кеткен күн;

n - жұмыс айдың ішіндегі күн саны.

Жұмыс стансасының амортизациясы (жүйелік блок):

$$A = (15 \cdot 162000 / 100 \cdot 12) \cdot [82 / 30] = 5535 \text{ тенге}$$

4.4 кесте – Амортизациялықбөлінулерді есептеу

Құрылғылардың атауы	Саны, дана	Бірлік бағасы, тг.	Аморти-зация нормасы, %	Аморти-зация (сомасы, тг.
СерверDELLPowerEdge 1950 III (Rack-Mountable, Intel 5000X, XeonE5320-1.87GHz (Socket 771), FSB 1066МГц, DDR2 FBDIMM 667МГц, DVD-ROM/CD-RW, 2xVGA, 2xLAN, 4xUSB2.0, ATIES1000 16MB, PERC 5/i, NoOS/DOS, Bezel, Rails	1	162000	15	5535
Компьютер PIV 2,8 GHz, ChaintechS-478, 512 Mb, 80 GB, GeForce 5 64 Mb, FDD 3.5, CDROM 52x/17” Samsungмониторы	2	180000	12	2400
Контроллеры	2	25000	12	667
Принтер HPLaserJet 1020	2	22000	10	122
Барлығы:	7	616000		8724

Электроэнергия шығынын мына формула бойынша есептейміз:

$$Э = W \cdot T \cdot S \cdot Kпк = SW \cdot S; \quad (4.8)$$

мұндағы, W – электроэнергияны қолданатын, құрылғылардың қолдану қуаты, кВт;

S –электроэнергия құны, кВт (13,20 тг/кВт·ч);

$Kпк$ – қуатты пайдалану коэффициенті (0,8…0,9);

T – құрылғылардыңжұмыс уақытының қоры, сағ.

4.5 кесте – Электроэнергия шығыны

Құрылғылардың атауы	W, кВт	Жұмыс күндерінің саны	Кпқ	Құрылғылардың жұмыс уақытының қоры, сағ	WЭ, кВт·сағ
Компьютер мен монитор	0,3	40	0,9	210	56,7
Тоқтаусыз қорек көзі	0,2	33	0,8	210	33,6
Жарықтандыру құралдары	0,2	41	0,8	150	24
Контроллерлер	0,2	80	0,9	147	26,46
БарлығыΣW:					140,76

Кесте бойынша, электроэнергияның шығыны:

$$Э = 140,76 \cdot 13,2 = 1858 \text{ тенге}$$

Жобалау шығынының сомасы өндеушілердің еңбек ақы қорынан, әлеуметтік салықтан, амортизациялық бөлінуден, электроэнергияның шығынынан, көліктік шығыннан, қосалқы бөлшектер мен материалдарға кететін шығындардан құралады:

$$З = ЕАК + Оам + А + Э + Скол + С; \quad (4.10)$$

$$З = 32655,7 + 3592,13 + 8724 + 1858 + 447,5 + 8950 = 56227 \text{ тенге}$$

Үстем шығынды құрылғыны өндеуде шығын сомасының 50 % мөлшерінде деп аламыз.

Сонда үстем шығын:

$$Н = 56227 \cdot 0,5 = 28114 \text{ тенге}$$

Сәйкесінше қапталған шығындар мен шығын сомасы 84341 теңгені құрайды.

Шығындар 4.6 кестеде көрсетілген.

4.6 кесте – Құрылғыны өңдеу шығынының сметасы

Шығын атаулары	Сома, теңге	Шығын құрылымы, %
ЕАҚ	32655,7	39 %
Әлеуметтік мұқтаждықтың бөлінуі	3592,13	4 %
Амортизациялық бөліну	8724	10 %
Электроэнергияның шығыны	1858	2 %
Материалдарға кететін шығындар	8950	11 %
Көліктік шығындар	447,5	1 %
Үстем шығындар	28114	33 %
Барлығы:	84341	100%

Құрылғыны өңдеудегі қателерін жөндеу мен анықтаудағы шығындар диаграммасы 4.1 суретте келтірілген.

4.1 сурет - Құрылғыны өңдеудегі шығындар диаграммасы

Жобаны құруға кеткен қосымша шығындарды 10%деп аламыз, онда шығындардың жалпы өзіндік құны мынадай болады:

$$\sum C = C + H_P;$$

мұнда, $\sum C = C + H_P$ қосымша шығын.

$$H_P = C \cdot 10\%$$

$$HP = 84341 \cdot 0.1 = 8434.1 \text{ тенге}$$

Жалпы шығын:

$$\sum C = 84341 + 8434,1 = 32775,1 \text{ тенге}$$

Дайын жобаны орындау өзіндік құн және таза табысты қосу арқылы шығарамыз:

$$Ц_{П} = C + П;$$

мұнда, C – өнімнің өзіндік құны;

$П$ –таза табыс.

Бастапқы бағасын таңдайтын кезде тілектелген рентабельділікті (50%) аламыз.

$$Ц_{П} = C \cdot \left(1 + \frac{P}{100}\right).$$

мұнда, Р – рентабельділік (50%).

$$ЦП = 32775{,}1 \cdot (1 + 50/100) = 49162{,}65 \ тенге.$$

Дайын өнімді реализациялау бағасын анықтаймыз:

$$Ц_{Р} = Ц_{П} + НДС.$$

Қазіргі кезде Қазақстан Республикасында НДС 12% болғандықтан:

$$НДС = Ц_{П} \cdot 12\%.$$

$$НДС = 49162{,}65 \cdot 12\% = 5899{,}518 \ тенге;$$

$$ЦР = 49162{,}65 + 5899{,}518 = 55062{,}168 \ тенге.$$

Сұранысқа байланысты ой еңбегі құны нарықтық қатынасқа байланысты өзгеріп отырады.

4.5Жобаның экономикалық тиімділік

Судың шығынын бақылайтын автоматты жүйесі дәл осы кездегі есеп объектісіндегі өзгерістерді көрсетіп отырады, және де әргеректе істейтін ісінді жоспарлауға және максималды тиімді жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Кәсіпорынның таза табысын көбейту, негізгі және қосымыша шығындарды азайту – кез-келген жаңалықтың мақсаты сол. Экономикалық тиімділікті есептеу мына формуламен жасалады:

$$Э_{ЭФ} = \frac{ЧП}{Q} \cdot 100.$$

мұнда, $ЧП$ - бір жыл ішіндегі табыс,

Q - бір жыл ішінде жасалған жұмыс, қызмет.

Кәсіпорынның бір жыл ішінде тапқан табысы $П$ 196650,6 теңге (32775,1 *40/100)*15=196650,6, соның ішінен 20% ұжым таза кірісінің салығы төленеді (196650,6*0,20=39330,12 теңге). Сонымен бұл жобаның экономикалық тиімділігі $19,05$% болды.

$$ЭЭф = 157320,48 / 825932,52 \cdot 100 = 19\%$$

Өзін ақтау мерзімі:

$$T_{ОК} = \frac{1}{Э_{ЭФ}} \cdot ТОК = 100/19 = 5$$

Бұл жобаның іске асырылуы және пайда табуы сұраныс пен өнімнің сапасына байланысты болады. Экономикалық тиімділігін есептегенде бір жыл ішінде 15 дайын жоба сатылды деп алып және әр біреуінің бағасы 55062,168 теңге. Q $(55062{,}168 \cdot 15 = 825932{,}52\ тенге)$ 825932,52 теңгеге тең табыс табылды деп аламыз.

4.7 кесте – Барлық мәндер бойынша құрама кесте

Мақалалар аты	Сандық мәні
ЕАҚ	32655,7
Әлеуметтік мұқтаждықтың бөлінуі	3592,13
Амортизациялық бөліну	8724
Электроэнергияның шығыны	4914,756 т.
Экономикалық тиімділік	19 %
Өзін ақтау мерзімі	5 жыл.

Қорытынды

Бұл жобаның іске асырылуы және пайда табуы сұраныс пен өнімнің сапасына байланысты болады. Экономикалық тиімділігін есептегендебір жыл ішінде 15 дайын жоба сатылды деп алып және әр біреуінің бағасы 55062,168теңге.Экономикалық тиімділігі 19 % құрайды және өзін – өзі ақтау мерзімі 5 жылға тең болды.

5. Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі

Менің ДЖ-ның тақырыбы бойынша жасалынған құрылғының мақсаты: аналогты сигналдарды (кернеу мен ток) есептеп оларды цифрлық түрге ауыстыру кезінде ӨТҚ шараларын сақтау.

5.1 Еңбек шарттарын талдау

Осы жобаны ұйымдастыру барысында компьютерлермен және техникалық құрылғылармен жұмыс жүргізіледі. Осы техникалық құрылғылармен жұмыс жасау барысында адамның денсаулығына әсер ететін негізгі әсерлерге мыналар жатады:

- жұмыс орнын күндізгі және түнгі уақыттарда жарықтандыру;
- жазғы жыл уақытындағы бөлменің артық жылулығы;
- электрлік тоқпен адамның зақымдануы;
- өрттің нәтижесінде адамның күйік алуы мен улануы.

Бұл бөлімде қауіпті және зиянды факторлардың әсері, ЕҚжӨҚ бойынша ұйымдық шаралар, жұмыс орнын орналастыру, микроклимат параметрлері, электр қауіпсіздігі, өрт қауіпсіздігі туралы қарастырамыз.

Техника қауіпсіздігі бойынша нұсқауды өткен азаматтар ғана жұмысқа жіберіледі. Жобаланатын учаскеде келесі нұсқаулар қаралады:

- кіріспе нұсқаулар қызметкерлерді техника қауіпсіздігімен, өндірістік санитарлықпен, ішкі еңбек тәртіп ережелерімен және негізгі заңдылықпен таныстыру үшін өткізіледі. Бұл нұсқауды жұмысқа қабылданған адамдарға мамандығына, квалификациясына, біліміне, лауазымына қарамастанеңбек қорғау инженері 2 сағат көлемінде жүргізеді;
- арнайы мамандық үшін ЕҚ нұсқауы жұмыс орнында арнайы өткізіледі. Ол әр қызметкермен жеке өткізіледі;
- ағымдағы нұсқау жоғары қауіпті өндіріс жұмысында өткізеді, кіру рұқсат наряды тіркеледі;
- қайталама нұсқау барлық қызметкерлермен квалификациясына байланыссыз өткізіледі.

Бұл нұсқау жарты жылда бір рет өткізіледі және топтық болуы мүмкін немесе техника қауіпсіздігі бұзылған кезде жеке әңгіме ретінде өткізіледі; жоспарсыз нұсқау, техника қауіпсіздігінің нұсқауы өзгерген кезде өткізіледі.

Еңбек қорғау заңдылығын қадағалау Госнадзордың техникалық инспекторы өткізеді.

Операторлардың жұмыс және демалу уақыт режимдері 8 немесе 12 сағаттан екі немесе үш алмасымда ұйымдастырылуы мүмкін. Тәулік бойы алмасу режимында тамақ ішу және демалу жұмыс уақытына кіреді.

5.2 Модуль орнатылатын бөлмелердегі микроклимат жағдайы

Рұқсат етілетін климаттық жағдайлар шарттары, өндірістің технологиялық талаптары және экономикалық себептер бойынша оптималды жағдайды қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайда болуы мүмкін.

Ауа температурасы адамның күйіне және еңбек жемісіне елеулі әсер етеді.

Ауаның ылғалдылығының жоғарылауы ылғалдың тері және өкпе бетінен булануын қиындатады, бұл өз кезегінде организмнің терморегуляциясын бұзады.

Ауа қозғалысының жылдамдығы жұмыс зонасында микроклимат орнатуда елеулі рөл атқарады.

5.1 кесте – Бөлменің оңтайлы микроклимат нормасы

Жыл мезгілі	Жұмыс категориясы	Ауа температурасы, °С	Салыстырмалы ауа ылғалдығы, %	Ауаның қозғалыс жылдамдығы, м/с
Салқын	Жеңіл - 1а Жеңіл - 16	22-24 21-23	40-60 40-60	0,1 0,1
Жылы	Жеңіл - 1а Жеңіл - 16	23-25 22-24	40-60 40-60	0,1 0,2

1а категориясына отырып жұмыс істейтін, 120 кДж/сағ энергия шығаратын, физикалық күшті керек етпейтін жұмыс; 1б категориясына отырып жұмыс істейтін немесе жүріп жұмыс істейтін және кішкене физикалық күшті керек ететін, 120-дан 150 кДж/сағ энергия шығаратын жұмыс;

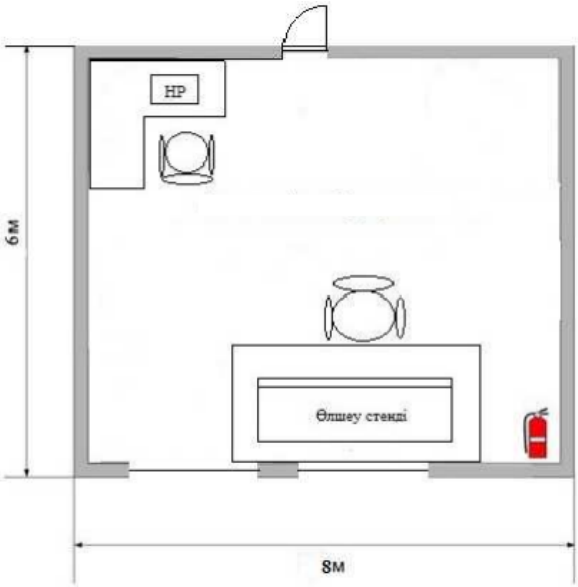
ГОСТ 12.1.005 - 88 санитарлық нормалары бойынша қалыпты жұмыс талаптарын орындау үшін, бір қызметкерге өндірістің орын көлемі 4,5 м2 кем болмау керек деп бекіткен.Бұл орында минималды алаң 12 м2 болады. Өндірістегі орналасу жағдайын жақсарту үшін келесі жағдайлар да өз үлесін тигізеді: өндірістің ішкі көрінісінің түсі, жарықтандыру, ауа ортасының тазалығы (желдеткіштерді қолдану), еден мен төбенің өңделуі және т.б.

Техникалық шаралар:

- есік, дуал, терезелерді жобалағанда дыбыс өткізбейтін материалдарды қолдану;
- бөлменің ішкі бетіне дыбыс жұтқыш жабулар қолдану.

Ғимарат ішіндегі ауаның вентиляция мен желдеткіш жүйесінің құнын шығынның мөлшерімен салыстыруға болады, олар жаман ауа салдарынан болады. Ауаны желдетудің тапсырмасы болып, қоршаған ортада адамдардың өзін жақсы сезінуін қамтамасыз ету болып табылады.

Техникалық персоналды және жабдықтарды орналастыру үшін тандалған бөлменің планы 1 суретте көрсетілген.



5.1 сурет – Жұмыс бөлмесінің планы

Жұмыс орны келесі компоненттерден тұрады:

а) екі үстел;

ә) екі эргономикалық орындық;

б) бір ноутбук, бір өлшеу стенді.

Ғимараттағы жұмысқа ыңғайлы шарттарды жасау үшін, қанша желдеткіш керектігін санайық. Есептеулерді жылы жыл мезгілі бойынша жүргізейік. Жұмыс орындарындағы өндіріс құрылғыларынан жылудың бөлінуі елеулі орын алуы мүмкін, олардан қашықтауды желдеткіштер қамтамасыздандыру қажет.

Елеулі жылу бөлінетін ғимараттардағы кіру ауасының көлемі, м3/сағ, жылуды жұту мына формуламен анықталады:

$$L = \frac{\sum Q_a}{C \cdot \left(t_{каш} - t_{кір}\right) \cdot \gamma_{кір}}, м^3 / саг, \text{ м/сағ;} \qquad (5.1)$$

мұнда, Q_a – айқын жылылықтың бөлілуі, Дж/сағ;

C – ауаның жылулық сыйымдылығы, Дж/(кг*град);

$t_{каш}$ – қашықтайтын бөлме ауасының температурасы, 27оС;

$t_{кір}$ – кіретін ауаның температурасы, 20оС;

$\gamma_{ёзд}$ – кіретін ауаның тығыздығы, 1,2 кг/м3.

Айқын жылылықтың бөлінуін мына формуламен анықтаймыз:

$$Q_a = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4; \qquad (5.2)$$

мұнда, Q_1 – аппаратурадан жылу бөліну;

Q_2 – жарықтану көзінен жылу бөліну;

Q_3 – адамдардан жылу бөліну;

Q_4 – терезеден күн радиациясының түсуі.

Аппаратурадан жылу бөліну:

$$Q1 = \eta 1 \cdot \eta 2 \cdot \eta 3 \cdot \eta 4 \cdot Nном, \quad (5.3)$$

мұнда, η1- қондыратын қуаттың қолдану коэфициенті, ол 0,7 – 0,9 тең;

η2 -жүктемекоэффициенті, ол 0,5 – 0,8 тең;

η3 - аппаратураның бір уақытта жұмыс істеу коэффициенті, ол 0,5 – 1 тең;

η4- жылы энергияға өткен кездегі бөлме ішіндегі ауа жылуының ассимилялық коэфиценті, ол 0,65 – 1,0 тең;

Nном – барлық аппаратураның номиналды қуаты

$$Q1 = 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,75 \cdot 3500 = 756\ Вт.$$

Жасандыжарықтандырукөздеріненбөлінгенжылудыесептеу, практикалық жүзінде қолданылған барлық энергия, ақыр соңын да жылуға айналады деп болжаймыз:

$$Q_2 = \phi \times N_{жар} = 0,8 \times (4 \times 40) = 128 Вт. \quad (5.4)$$

мұнда, φ жылуға айналатын энергияның мөлшерін қарастыратын коэффиценті, φ = 0,8;

Nжар – бөлмедегі жарықтану құрылғысының қуаты (әрқайсысы 40 Вт, 4 шам).

Адамдардан жылу бөлінуді есептеу:

$$Q_3 = n \times q_n. \quad (5.5)$$

мұнда, n –жұмысшы саны;

qn – бір адамның жылу шығаруы 80-116 Вт тең.

$$Q_3 = n \times q_n = 4 \times 120 = 480.$$

Терезеден күн радиациясының түсуі арқылы болатын жылу мөлшерін есептеу:

$$Q4 = Fост \cdot q \cdot m \cdot k. \quad (5.6)$$

мұнда, Fост – терезе ауданы, м2;

m – терезе саны;

k – металлды түптеу үшін түзеткіш көптік, k = 1,25;

q –1 м2 терезе арқылы жылу бөліну, q = 224 Вт/м2.

$$Q_4 = 4,75 \times 224 \times 4 \times 1,25 = 5320 Вт.$$

Анық бөлінетін жылуды (3.2) формула бойынша анықтаймыз:

$$Q_я = 756 + 128 + 480 + 5320 = 6684 Вт.$$

Бөлме ішіндегі асыра жылулықты жұту үшін, керек ауаның мөлшері:

$$L = \frac{6684 Вт}{1*1.2 кг/м^3 * \left(27^o C - 20^o C\right)} = 795 м^3/саг.$$

Менім жағдайымда мен дуалдық GREE KF-50GW/A10 Fung Yun желдеткішін таңдаймын. Желдеткіш туралы толық хабар төменгі жақта айтылады.

Дуалдық GREE KF-50GW/A10 Fung Yun желдеткіші.

GREE жоғарғы технологиялық өңдеулердің бірден-бір үлгісі, FUNG YUN желдеткішінің сериясы, аланы 60 м2 дейінгі бөлмелерге арналған. Бұл желдеткіштер жоғары салқындату мен жылыту нәтижелерімен ерекшеленеді, таңдалған ауа температурасының мәндерін тез арада орындайды.

Бұл үлгілінің технологиялық жетістігі ауадағы аммиак, формальдегид сияқты зианды қосылыстардан тазалайды. Активті көмірлі сүзгі өте кішкентай шаң бөлшектерін және жағымсыз истерді жояды.

5.3 Электр қауіпсіздігі

Адам организміне электр тоғының әсер етуі

Модуль ұйымдастырғанда біз көптеген техникалық құрылғылар мен талшықты- оптикалық кабелдерді қолданамыз. Ал олардың адам ағзасына тигізетін қауіптілігі жоғары. Себебі сымды(провод) байланыстың кабельдерімен ток жүргізіледі, ток жүрген жерде электрмагниттік толқындар өрісі болады. Электромагниттік өрістердің адам ағзасына едәуір зиянды әсерін береді. Электр қауіпсіздігі – бұл адамдарды электр тоғының, электр доғасының, электромагнитті өрістің, статикалық электрліктің зиянды және қауіпті әсерінен қорғауды қамтамасыз ететін ұйымдастырылған және техникалық шаралардың жүйесі.

Электр тоғымен жарақаттанудың келесі түрлері бар: күю, терінің металдануы, электрлік белгілер, электроофтальмия, электрлік соққы, механикалық зақымдалулар.

Электрлік соққылар – бұлшық еттердің тартылуымен, адамның жүйке және жүрек-тамырлары жүйесінің бұзылуымен сипатталынатын адам организмінің жалпы зақымдануы. Электрлік соққылар кейбір жағдайларда өлімге алып келуі мүмкін.

ҚАҚ электр тоғынан қорғану шаралардың біріне жатады.

Жерге қосу – жерді электр тоғының өткізгіші ретінде қолданады. Қорғаныстық жерге қосуды элкрлік құрылғылардың бөлшектерін жерге қосқыш құрылғыларға жалғау арқылы орындайды.

Жерлендіруді контурды түрде құруға болады. Контурлы жерлендіру кезінде жерлендіру құрылғысының айналасына контур бойынша орналасады. Жерлеу арасындағы қашықтық жеткілкті, жақын болған кезде жер нүктелері контур айналасында шамамен бірдей потенциалға ие болады. Контур ішіндегі бөлек нүктелердің арасындағы потенциал айырымы азаяды, яғни жанасу және қолдану кернеуі азаяды.

Мен дипломдық жобамда, электр тоғынан қызметкерлерді қорғау үшін, жерге қосудың контурлы түрін таңдадым.

Кабельдермен жұмыс жасау барысында сыртқы фактор әсерлерінен қорғау үшін сондай- ақ адамдарды төтенше жағдайдан сақтау үшін жерге қосудың контурлық тәсілі қолданылды.

Жерге қосу типі - жерге қосу ғимарат ішінде контурмен орналасатын контурлы ғимарат өлшемдері А-4 м, В-3м,

Контур-вертикалды электрондардан болат түтікше ұзындығы lв = 3 м, диаметрі d = 50 мм, горизонтал жолағымен қосылған, контур периметрінің ұзындығы :

$$I_2 = P_k = (A+B)\cdot 2 . \qquad (5.7)$$

(5.7) формуласынамәндердіқояотырыпкелесінітабамыз:

$$I_2 = P_k = (4+3)\cdot 2 = 14м .$$

Горизонтал электрод орнына болат жолақ қиылысын қолданамыз40×4 мм. Электродтардың жерге кіру тереңдігі t0 = 0.5 м. құмның бөліну кедергісі Р = 80 Ом·м. табиғи емес жерге қосу орнына кедергісі RC= 20 Ом болаттың темір бетонды арматура қолданамыз.

Жерег тұйықталу тоғы IЗ= 70 А.

Есептеуді коэффициенті қолдану әдісімен жүргіземіз.

ПУЭ жерге қосу ағынының керекті кедергісі:

$$R_з = \frac{125}{I_з}; \qquad (5.8)$$

$$R_з = \frac{125}{70} = 1.78Ом .$$

Табиғи емес жереге қосудың керекті кедергісі:

$$R_{òå} = \frac{(R_E \cdot R_Ç)}{(R_E - R_Ç)}; \qquad (5.9)$$

$$R_{те} = \frac{(20 \cdot 1.78)}{(20 - 1.78)} = 1.95 .$$

Вертикалды электродтар саны:

$$n_в = \frac{P_k}{a} ; \qquad (5.10)$$

мұнда, а – вертикалды жерге қосу арасындағы арақашықтық а/lв = 1;2;3, шарты бойынша қолданылады, қазіргі жағдайда а=1 м.

(5.10) формуласының орнына қоя отырып, келесіні аламыз:

$$n_в = \frac{14}{1} = 14 тал .$$

Вертикалды және горизонталды құмдарға меншікті кедергі есебін шығарамыз:

$$P_{есер}=k_c*P. \qquad (5.11)$$

мұнда, kC – Қазақстандағы климатты аймаққа тәуелді құмның қатуын және кебуін есептейтін мезгіл коэффициенті – kC=1.4; kC' = 2.5.

(3.11) формуласына мәндерді қоя отырып келесіні анықтаймыз:

$$P_{есер}=1.4*80=1120Om*m$$

$$P_{есер}=2.5*80=200Om*m$$

Rв вертикалды электродтарда ағу кедергісін есептеу:

$$R_в = \frac{P_{есеп.в}}{2\pi \cdot l_в}\left(\ln\frac{2l_в}{d} + \frac{1}{2}\ln\frac{4t+l}{4t-l}\right) . \qquad (5.12)$$

$$R_в = \frac{112}{2 \cdot 3.14 \cdot 3}\left(\ln\frac{2 \cdot 3}{0.5} + \frac{1}{2}\ln\frac{4 \cdot 2 + 3}{4 \cdot 2 - 3}\right) = 17,1 Ом .$$

Горизонталды электродтарды Rг есептеу:

$$R_г = \frac{P_{есеп.г}}{2 \cdot \pi \cdot L_г} \cdot \ln\frac{L_г^2}{dt} . \qquad (5.13)$$

$$R_г = \frac{200}{2 \cdot 3.14 \cdot 150} \cdot \ln\frac{150^2}{0.5 \cdot 0.04 \cdot 0.5} = 3.1 Ом$$

Кесте бойынша горизонталды және вертикалды электродтардыңқолдану коэффициентін анықтаймыз:

$$\eta в = 0.4;\ \eta г = 0.21,$$

Қабылданған топтық жерлендірудің ағу кедергісін анықтаймыз:

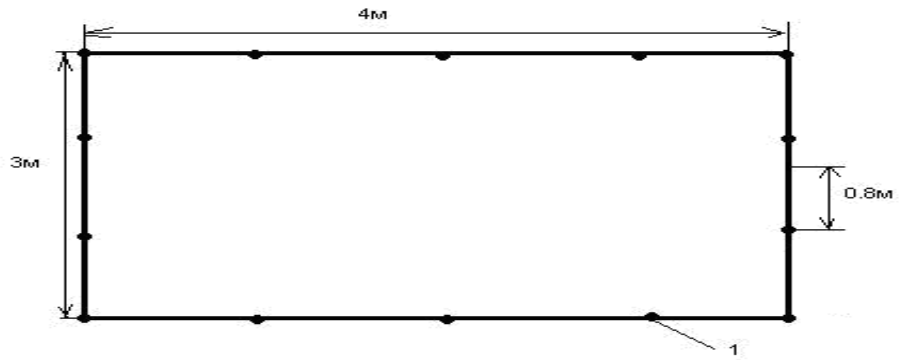
$$R_{à} = \frac{(R_{â} \cdot R_{ã})}{(R_{â} \cdot \eta_{r} + R_{ã} \cdot n_{â} \cdot \eta_{â})}. \qquad (5.14)$$

$$R_{a} = \frac{(17.1 \cdot 3.1)}{(17.1 \cdot 0.21 + 3.1 \cdot 12 \cdot 0.4)} = 2.86 Ом.$$

Жерге қосудың керекті және есептеу кедергісінің арақашықтығы тең:

$$\Delta R = | R_{me} - R_{a} | = | 1.95 - 2.86 | = 0.91 Ом \qquad (5.15)$$

5.4-суретте жерге қосудың орналасуының сұлбасы көрсетілген а = 1 м, жерге қосу арасындағы арақашықтықnв = 14 т. жерге қосу саны, жерге қосу өткізгіштігі ретіндегі қиылысуы 48 мм2 жолақты болатты қабылдаймыз.



5.4 сурет – Жерге қосу контурының орналасу сұлбасы

5.4 Модуль орнатылған мекемені өрт қауіпсіздігінен қорғау

Өрт қауіпсіздігі – адамдардың, мүліктердің, меншіктің, қоғам мен мемлекеттік өрттен қорғалу жай-күйі.

Өрт − адамдардың өмірі мен денсаулығына, қоғам мен мемлекеттің мүдделеріне зиян, материалдық залал келтіретін бақылаусыз жану.

Өрт сөндіру техникалық өнімі - өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған арнаулы техникалық, ғылыми-техникалық және санаткерлік өнімі, соның ішінде өрт сөндіру техникасы мен жабдығы, өрт сөндіру құралдары, өрт сөндіру және оттан қорғайтын заттар, арнаулы байланыс және басқару құралдары.

Бұл дипломдық жобада спринклерлік өрт сөндіру құрылғысын қолданамын.

Статикалық берілгендері бойынша, келісу материясы тарату заңының пайда болуын көрсетеді.

$$P(n) = 1 - e - (n / n^*) 1 / м \qquad (5.16)$$

мұнда, P(n)_− өрт шығу ықтималдығы;

n – спринклер саны;

n* - тарату параметрі.

Спринклер өрт сөндіруге арналған құрылғы. Бөлме ішіндегі градус 60 – 80 0 С жоғарыласа онда спринклер өз жұмысын бастайды. Бір спринклер 12 м2 ауданды қамти алады. Жобаланатын жұмыс орнымның ауданы 12 м2 болғандықтан, мен тек бір ғана спринклер аламын.Жұмыс істеп тұрған спринкер саны (n*=4,1), P(n)=0,94 ықтималдылығы кезінде 1 спринклер алуға болады. Жұмыс істеп тұрған спринклер саны n=1 дана болғанда, су шығынын 4 л/сек тең деп аламыз.

ОВС спринклер өнімділігі:

$$q = A_q \cdot \sqrt{H} \qquad (5.17)$$

мұнда, Aq – өнімділікті ескеретін коэффициент;

H − спринклер алдындағы судың күші.

$$A_q = \mu \cdot \omega \cdot \sqrt{2q} \cdot 10^6 \qquad (5.18)$$

мұнда, μ − шығын коэффициенті μ = 0,9;

w – тесік көлемі (тесік диаметрі 12 мм болса w =1,13);

q – ауырлық күшінің тездетілуі.

(5.20) формуласы бойынша есептейміз:

$$A_q = 0{,}9 \cdot 1{,}13 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}8 \cdot 10^6} = 0{,}45 \cdot 10^7.$$

Спринклер алдындағы керек су үшін:

$$Hq = (q \cdot F / Aq) 2,\ м.су.ст. \qquad (5.19)$$

мұнда, q – меншікті су шығыны;

F – спринклер қорғанысындағы көлем (алаң), F=12 м2

(5.19) формуласы бойынша есептейміз:

$$H = (0{,}1 \cdot 12 / 0{,}45) 2 = 7 м^2.$$

Су шығыны:

$$Q_1 = \sum_{n}^{1} q_i \quad . \qquad (5.20)$$

мұнда, q – спринклер өнімділігі;

Q – қатардағы су шығыны;

n – қатардағы жұмыс істейтін спринклер саны.

$$Q_1 = A_q \cdot \sqrt{H_1} + A_q \cdot \sqrt{H_1 + i \cdot l} + A_q \cdot \sqrt{H_1 + 2 \cdot i \cdot l} + ..., \qquad (5.21)$$

мұнда, i – гидравликалық еңіс;

l – спринклерлер арасындағы бөлімшенің ұзындығы, м;

Демек,

$$Q_1 = A_q \cdot \sqrt{H_1} \cdot \left[1 + \left(n_{1-1}\right) \cdot i \cdot l / 2 \cdot C\right] \cdot n_1 . \qquad (5.22)$$

(5.22) формулаласы бойынша есептейміз:

$$Q_2 = 0{,}45 \cdot \sqrt{7} \cdot \left[1 + (1-1) \cdot 0{,}287 \cdot 2/2\right] \cdot 1 = 1{,}19 .$$

Q=1,19

Бөлмеге қондырылған спринклер саны біреу үболғандықтан, қажетті судың меншікті шығыны 1,19 л/сек болады.

Қосалқы стансада, өндірісте және кәсіпорында кез-келген шағын немесе ірі нысанында, біздің табиғатымыздың кез-келген бұрышында өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету – сіз бен біздің өмірімізді сақтаудың негізі.

Қорытынды

Бұл бөлімде модульді бөлмеге орнату кезіндегі ұйымдастыруды жүргізетін және үнемі бақылап отыратын қызметкерлердің компьютермен жұмыс жасау кездерінде оларға әсер ететін электрмагниттік өрістен оларды қорғау шаралары, мекеме бойына қолданылатын талшықты- оптикалық кабельдеге әсер ететін сыртқы факторлардан сақтау әрекеттері және желі орнатылған мекемені кездейсоқ өрт туындауы кездеріндегі алдын алу шаралары қарастырылды.

Қорытынды

Бұл жазылған дипломдық жұмыс DS18S20санды түрлендіргіші арқылы және DS1307 нақты уақыттағы сағат датчигі арқылы Atmega8 микробақылаушында WH1602 сұйық кристалды индикаторына өлшенген мәліметтерді шығару болып табылады. Бұл жұмыстың бірден-бірартықшылығы қарапайымдылығында. Және де бөлшектері арзан әрі дүкенерден оңай табылатындығы бірден-бір жетістігі болып саналады. Және бұл құрылғы портативті болғандықтан, ол барынша кіші өлшемде жасалды, оның ауданы небары 80х36 мм2болып табылады, бұл да түрлендіргіштің бір ерекшелігі болып табылады. Бұл құрылғыны даярлау барысында әйгілі dallas semiconductor фирмасының датчиктері қолданылды және Atmel фирмасының гарвард архитектурасының негізінде тұрғызылған микробақылаушысы қолданылды. Бұл бөлшектердің артықшылығы қуат көзін аз тұтынатындығында болып табылады. Осы бөлшектер жайлы сандық термотүрлендіргіш және электронды сағат әзірлеу бөлімінде толық ақпарат келтірілді. Сонымен қатар микробақылаушыға бағдарлама жазу барысында қарапайым әрі жеңіл, түсініп үйренуге оңай бейсик тілі таңдалып алынды. Бағдарлама таңдалған тілмен Bascom-AVR бағдарламалау ортасында жазылды. Бағдарлама жеңіл болғандықтан микробақылаушының бағдарламаланушы жадынан көп орын алған жоқ, сондықтан микробақылаушыға жүктеме түспейді, сол себепті электр қуатын қалыптан тыс жұмсамайды. Осы сипаттарға байланысты құрылғы бір батарея қуат көзімен ұзақ уақыт жұмыс жасайды. Економикалық бөлімде құрылғының өңделуге жұмсаған қаржы бағасы және құрылғының келтіретін қаржы пайдасы есептелді. Тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде құрылғыны жасайтын жұмысорнының маман үшін келтіретін залалы есептелді. Жасанды жарықтандырудың екі әдісі есептелді. Оның бірі нүктелік әдіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 А. В. Евстифеев, Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Изд. Додэка XXI, 2007. - 323 б.

2 В. Я. Хартов, Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. - М:.Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 277 б.

3 Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel М.: ИП РадиоСофт, 2002. - 176 б.

4 Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. -СПб.: Наука и Техника, 2005. - 256 б.

5 Максимихин Б.А. Технологические процессы пайки электромонтажных соединений. СПб: Энергия, 1980 г. - 80 б.

6 Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов. / И.Б. Федоров [и др.]; под общ. ред. В.А. Шахнова; - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. -311 б.

7 Шпак Ю.А. Программирование на языке Бейсик для AVR и PIC микроконтроллеров. - Киев: МК-Пресс, 2006. - 403 б.

8 РовдоА. А. Полупроводниковые диоды и схемы с диодами - М.:ЛАИТ, 2000. - 288 б.

9 П. Хоровиц, У. Хилл "Искусствосхемотехники" – Изд. 6-е, М.: Мир, 2003. – 356 б.

10 А.Колпаков "Особенности применения электролитических конденсаторов" // Схемотехника, 2000г., №2, Б.30.

11 "Characterization and Calibration of the ADC on an AVR" – Application Note AVR120, 02/06, Atmel Corporation,.pdf

12 "TVS/Zener Theory and Design Considerations" – Handbook, Rev. 0, Jun−2005, On Semiconductor, http://www.onsemi.com/pub/Collateral/HBD854 - D.PDF

13 C. Hillman "Common mistakes in electronic design" // EDN, 12/14/2007 http://www.edn.com/contents/images/6512156.pdf

14 Еркешова З.Д., Боканова Г.Ш. Бітіружұмысыныңэкономика бөлімін орындауғаарналғанәдістемелікнұсқаулар. - Алматы: АЭжБУ, 2014.

15 ХакимжановТ. Е. Охрана труда. Учебноепособиедлявузов. - Алматы: Эверо, 2006-264 с.

16 ДүйсебаевМ.Қ., ХакімжановТ.Е. Адамөмірініңқауіпсіздігініңнегізі. – Алматы, 2002. – 256 б.

17 «Өмір тіршілігініңқауіпсіздігі» (оқулық) С. Арпабеков, Алматы, 2004.- 256б.

18 Кощулько Л.П., Суляева Н.Г. Производственное освещение. - Алма-Ата: 1989г.

19 БайзаковаА.А., Санатова Т.С. Охрана труда. Методическиеуказанияквыполнению расчётно-графических работ (длястудентоввсехформ обучениявсехспециальностей). - Алматы: АИЭС, 2005.-85 б.