

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Ө. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Сағындықов Досым Рымтайұлы

«Бөлшектерді өлшемі бойынша сұрыптауды басқару жүйесін әзірлеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071600 – Аспап жасау мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
РТжАТҚ кафедра меңгерушісі
техника ғылым кандидаты

Қ.А. Ожикенов

«7» маусым 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Бөлшектерді өлшемі бойынша сұрыптауды басқару жүйесін әзірлеу»

5B071600 – Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындады

Сағындықов Досым

Ғылыми жетекшісі
тех.ғылым магистрі, лектор

Аймұханбетов Е.А

« 8 » маусым 2021 ж.



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 – Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТжАТҚ кафедра меңгерушісі
техника ғылым кандидаты

Қ.А. Ожикенов

«23» қаңтар 2021 ж.

ТАПСЫРМА

дипломдық жұмысты орындауға

Білім алушыға Сағындықов Досым Рымтайұлына

Тақырыбы: Бөлшектерді өлшемі бойынша сұрыптауды басқару жүйесін әзірлеу

Университет ректорының бұйрығымен бекітілген №2131-б «24» қараша 2021 ж.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «25» мамыр 2021 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Бөлшектерді өлшемі бойынша сұрыптауды басқару жүйесін әзірлеу болып табылады, PLC Arduino бағдарламасында басқару жүйесін құрып, зерттеу.

Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелер тізімі:

- а) Конвейерлердің басқару жүйесін зерттеу, түсіну
- б) PLC, Arduino бағдарламасында басқару жүйесін құру, зерттеу, түсіну
- в) Жүйенің макетын құрастыру.

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

18 слайд

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 14 әдебиеттер тізімі


Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

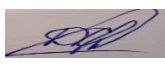
Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	22.01 – 15.02.2021 ж.	Орындалды
Есептеу бөлімі	22.01 – 15.02.2021 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	15.03 – 20.04.2021 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	15.03 – 20.04.2021 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	15.03 – 20.04.2021 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жобаға және оған қытысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының

ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекшілер, кеңесшілер, (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	А.О. Кабдолдина ,Phd доктор	07.06.2021 ж.	

Ғылыми жетекшісі  Аймұханбетов Е.А

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Сағындықов Д.Р.

Күні

«8» маусым 2021 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жобада бөлшектерді өлшемі бойынша сұрыптаудың басқару жүйесін әзірлеу туралы қарастырылған. Бөлшектерді өлшемі бойынша сұрыптау көптеген сұрыптау конвейерларында қолданылады. Олардың басқару жүйесі әзірлеу арқылы, адамдардың жұмысын жеңілдетуге және тездетуге қолданылады. Процестер автоматтандырылғандықтан, адам күнделікті тапсырмаларға уақыт жұмсамауы керек. Жүйені қолдану арқылы тұрақты жұмыс деңгейінде көрсеткіш көрсетіледі.

Жұмыстың мақсаты ПЛК қолдана отырып сұрыптауды автоматтандыру жүйесін жасау. ПЛК қолдану себебі, жұмыс істеу ұзақтығы, әр түрлі ауа райының өзгерісіне төзімділігі. Өйткені сұрыптау конвейерлері көбінесе зауыттарда қолданылады.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект предусматривает разработку системы управления сортировкой деталей по размерам. Сортировка деталей по размерам применяется на многих сортировочных конвейерах. Их система управления используется путем разработки, чтобы облегчить и ускорить работу людей. Поскольку процессы автоматизированы, человек не должен тратить время на ежедневные задачи. С помощью системы отображается показатель на уровне стабильной работы.

Целью работы является разработка системы автоматизации сортировки с использованием ПЛК. Причина, по которой я хочу использовать ПЛК, длительность работы, устойчивость к переменам различных погодных условий.

ABSTRACT

The diploma project provides for the development of a control system for sorting parts by size. Sorting parts by size is used in many sorting conveyors. By developing their management system, they are used to facilitate and speed up people's work. Since processes are automated, a person should not spend time on everyday tasks. Using the system, the indicator is displayed at the level of stable operation.

The purpose of my work is to develop a sorting automation system using PLC. The reason for the desire to use PLC is the duration of operation, resistance to different weather conditions. After all, sorting conveyors are often used in factories.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	6
Теориялық бөлім	7
1.1 Сұрыптау конвейерлері жайында жалпы түсінік.	7
1.2 ПЛК туралы түсінік	9
1.3 ПЛК түрлері	11
1.4 ПЛК программалау тілдері	12
1.5 Мөлшер анықтайтын датчиктер	15
НЕГІЗГІ БӨЛІМ	19
2.1 LD тілінде программа	19
3 Конструкторлық бөлім	20
3.1 HW-201 қозғалыс датчигі	21
3.1.1 Tower Pro MG90S сервожетегі	22
3.1.2 Ардуино UNO микроконтроллері	23
3.2 Ардуино платформасындағы макеттің түрі	24
ҚОРЫТЫНДЫ	25
Қолданылған әдебиеттер тізімі	
Косымша А	

КІРІСПЕ

Дипломдық жұмыстың тақырыбы - бөлшектерді өлшемі бойынша сұрыптауды басқару жүйесін әзірлеу. Жалпы алғанда сұрыптау конвейері бөлшектерді салмағы, көлемімен тасымалданатын орынына байланысты категорияларына бөліп тастауға қолданылады. Басқарылуына байланысты конвейерлердің бірнеше түрі қолданылады.

Жұмыстың мақсаты ПЛК қолдана отырып сұрыптауды автоматтандыру жүйесін жасау. ПЛК қолдану себебі, жұмыс істеу ұзақтығы, әр түрлі ауа райының өзгерісіне төзімділігі. Өйткені сұрыптау конвейерлері көбінесе зауыттарда қолданылады.

Әрине сұрыптау мүлдем адамның көмегінсіз жүре алмайды. Конвейерді басқаратын адам болып қалады. Бірақ та сұрыптау жүйесі адам өмірін әлде қайда жеңілдетеді.

Сұрыптау конвейерлері көптеген жүк тасымалдау операцияларының өнімділігі мен рентабельділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді – әуежайлардағы конвейерге бағажды жеткізуден бастап аудио және видео кассеталардың конфигурациясына дейін - және көптеген жоғары экономикалық өндірістер мен тарату орталықтарының ажырамас бөлігі болып табылады.

Конвейер қозғалысы кезінде ұйымдастырылған тауарларды автоматты түрде сұрыптау қол еңбегін оларды паллеттерге орауға, әрі қарай тасымалдауға және т.б. дайындауға кететін шығындарды күрт азайтады. Конвейерлердің пайдаланудың артықшылықтары:

Жүктерді/тауарларды өңдеу кезінде контейнерлердің әртүрлі түрлерін пайдалану технологиялық процесті жақсартады және өнімділікті арттырады. Сөзсіз артықшылығы-конвейерлерді қойма логистикасында пайдалану, атап айтқанда:

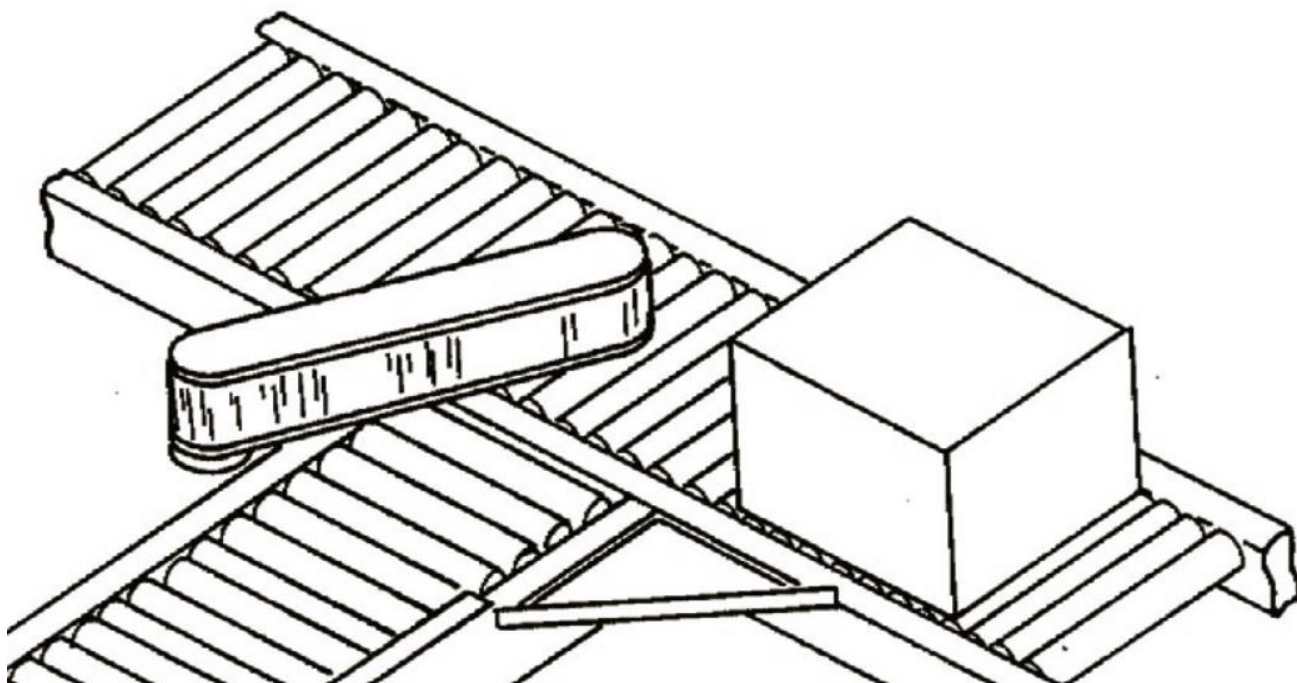
- қойма алаңын тиімді пайдалану;
- жүкті өңдеуге кететін уақыт шығындарын қысқарту;
- тауарды жылдам жинақтау мүмкіндігі;
- операциялардың құнын барынша азайту;
- орын ауыстыру процесінде жүкті бақылау;
- тасымалдау кезінде жүктің зақымдануының болмауы;

1.1 Сұрыптау конвейерлері жайында жалпы түсінік

Сұрыптау конвейерлері жұмыс өнімділігін арттыруға, бөлшектерді одан әрі тасымалдауға қажетті адам санын азайтуға өзінің үлесін тигізеді. Бөлшектерді сұрыптау бойынша конвейерлердің жылдамдығын 3 типке бөлуге болады.

1. Төмен жылдамдықты сұрыптау
2. Орташа жылдамдықты сұрыптау
3. Жоғары жылдамдықты сұрыптау

Бірінші жағдайда қолданылатын конвейерлер ең қарапайым және бағасы жағынан арзан болып келеді. Олар көбінесе қарапайм роликті немесе ленталық конвейерлерден жасалады. Сұрыптау жылдамдығы әдетте минутына 30 бөлшектен аспайды. Сұрыптауды жасау үшін тұрақты немесе жылжымалы тұтқаны-дефлекторды немесе пластинаны қолданылады. Конвейер бойымен қозғалатын бөлшек пластинаға соқтығысып екінші конвейерге ауысады.

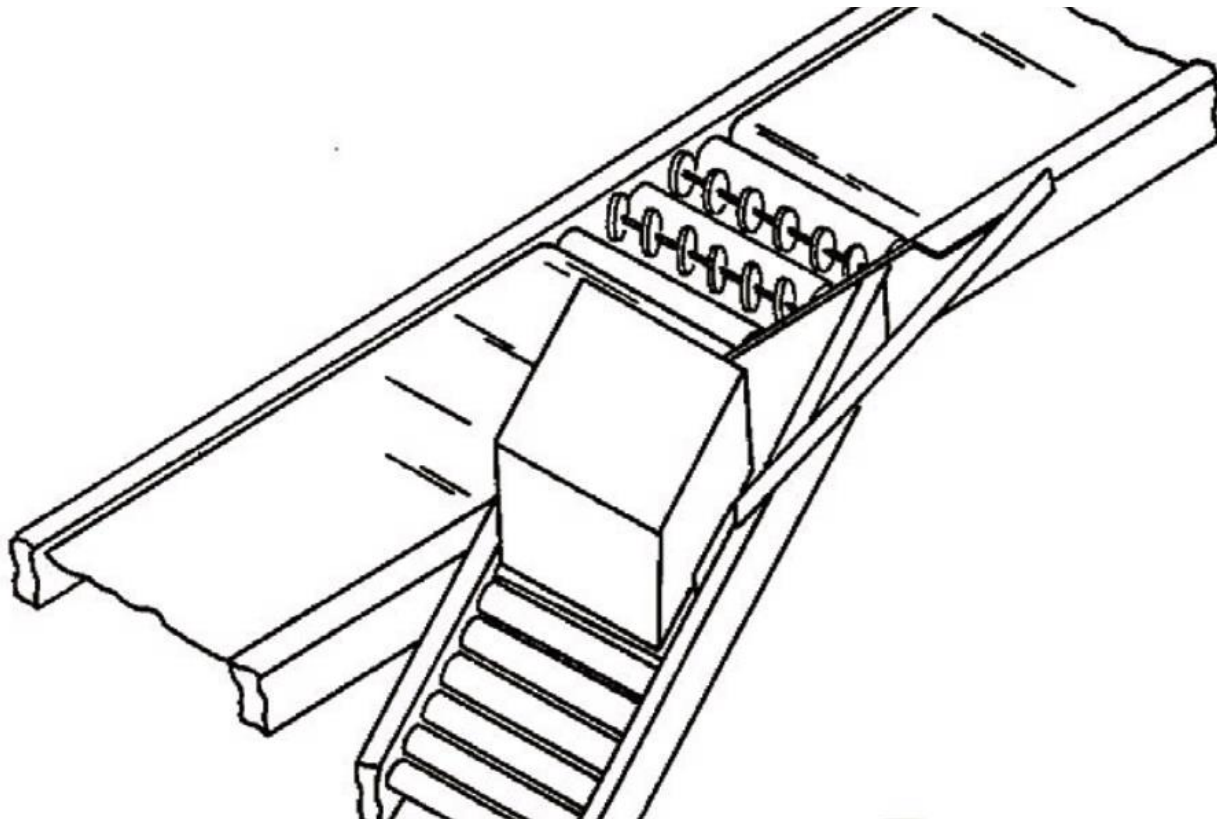


Сурет 1.1 – Төмен жылдамдықты сұрыптау конвейерлері

Орташа жылдамдықты сұрыптау конвейерлері:

Кейбір сұрыптау конвейерлері 30-150 бірл.мин жылдамдығымен жұмыс атқара алады. Олардың ішінде сұрыптаудан ең көп тарағаны жұмыс органдары көтергіш құралдар. Әдетте олар жүктерді таспалы конвейерлерден жылжытады және жүктің нақты бағытын қамтамасыз етеді. Қорап алынатын жерге жақындаған

кезде дөңгелектер немесе роликтер оның түбінен көтеріліп, қорапты конвейерден жоғары көтеріп, әдетте конвейердің қозғалыс бағытына қарай 30...45° бұрышпен тасымалдайды. Мұндай жабдықтың максималды жүктемесі – 135 кг, сұрыптау жылдамдығы-60...150 бірлік/мин. Оның көмегімен сіз сынғыш өнімдерді сұрыптай аласыз.



Сурет 1.2 – Орташа жылдамдықты сұрыптау конвейері.

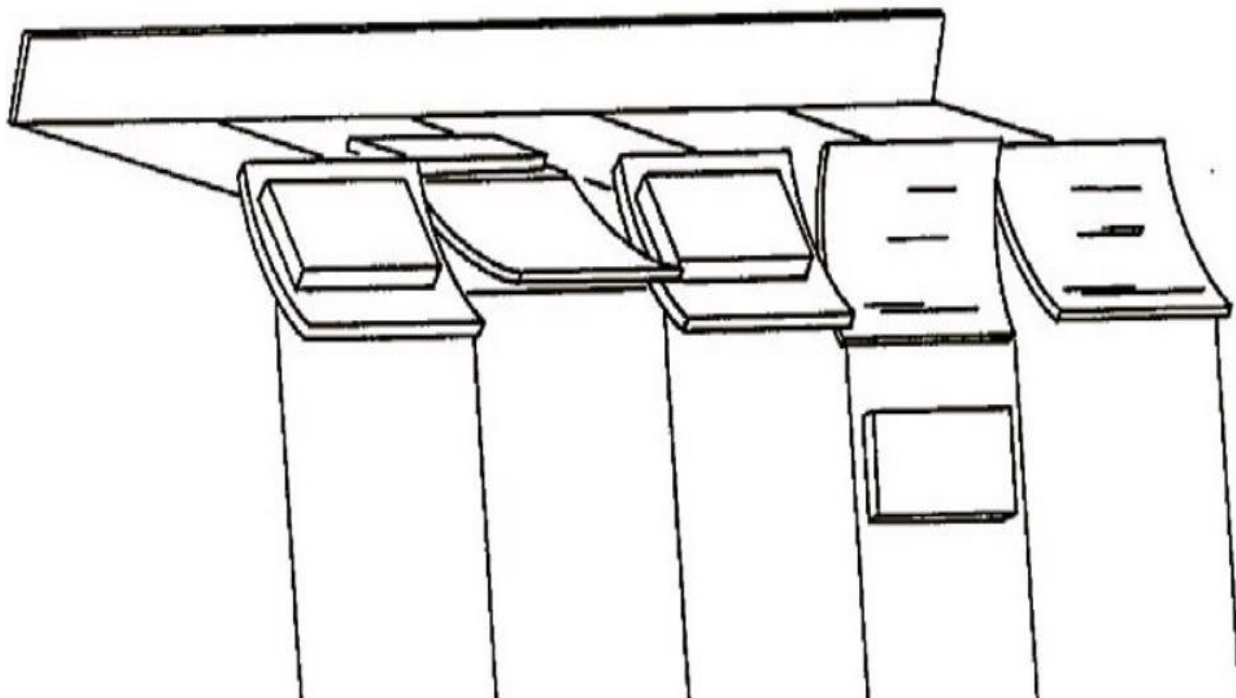
Жоғары жылдамдықты сұрыптау конвейері:

Жоғары жылдамдықты сұрыптау конвейерлеріне әдетте қарапайым конвейер қолданылмайды, 150-400 бірлік/мин жиілікпен жұмыс істейтін арнайы құрылғылар қажет. Бөлшектерді конвейерге қолмен немесе автоматты түрде жеткізу конвейерін қолдануға болады. Осы конвейерлердің 4 түрлі типі қолданылады.

Көлбеу қозғалатын науалары бар, көлденең таспалы конвейері бар және жылжымалы науалары бар конвейерлер әдетте жеке жүктерді жеке аймақтар бойынша сұрыптау үшін қолданылады, мысалы, оралған тауарларды орау немесе өңдеу аймақтары бойынша. Жоғары жылдамдықты сұрыптаушының төртінші түрі- ауытқу камерасы бар машина-әдетте үлкен қораптарды тарату үшін қолданылады.

Көлбеу қозғалатын науалары бар конвейерлердің, ағаш немесе пластмассалық науаларды қолданады. Әрбір науаға бір бөлшектен орналастырады. Бөлшек өзіне керек жеріне жеткенде, науа еңкейіп, жүк одан әдетте науаға немесе бүйір конвейерге түседі. Мұндай науаларға әртүрлі типтегі және пішіндегі тауарлар мен қаптамаларды орналастыруға болады. Бос науа бұрынғы тікелей орнына

оралып, келесі жүкті қабылдауға дайын. Мұндай жабдықты сұрыптау жылдамдығы – 365 бірлік/мин. жүйе элементтерінің көлбеу бұрыштарын өзгертуге болады, мысалы, жүктерді түсіру жылдамдығын арттыру үшін ойықтың бұрылу бұрышын арттыруға болады.



Сурет 1.3 – Жоғары жылдамдықты сұрыптау конвейері

1.2 ПЛК туралы түсінік

Басқару жүйесін әзірлеу үшін белгілі бір контроллер қолдану керек. Өз дипломдық жұмысымда сұрыптауды басқару үшін ПЛК қолдандым. ПЛК дегеніміз-бағдарламалаушы логикалық контроллер. Ол микропроцессорлық құрылғы болып табылады. ПЛК ақпаратты жинауға, түрлендіруге, өңдеуге, сақтауға және басқару командаларын шығаруға арналған құрылғы.



Сурет 1.4 – ПЛК жұмыс істеу принципі[8]

PLC-ның жүйелік бағдарламалық жасақтамасы орталық процессордың тұрақты жадында орналасқан және әрқашан жұмыс істеуге дайын. Сондықтанда ПЛК-ға қуат берген кезде, ол бірден басқаруды өз қолына ала алады.

ПЛК-ның жұмыс істеу принципін 4 түрлі пункттерге бөлуге болады:

1. Кіріс күйлерін бақылау.
2. Пайдаланушы бағдарламасын орындау.
3. Шығыс мәндерін орнату.
4. Кейбір көмекші операциялар (диагностика, түзету үшін мәліметтерді дайындау, визуализация және т.б.).

Бірінші пункттың жұмыс істеуі жүйелік бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен іске асады. Содан кейін басқару қолданбалы бағдарламаның қолына түседі. Қолданбалы бағдарлама дегеніміз-сіз ПЛК жадына жазған программаңыз болып табылады. Ол аяқталғаннан кейін, басқару қайтадан жүйелік деңгейге өтеді. Осының арқасында қолданбалы бағдарламаны құрудың максималды қарапайымдылығы қамтамасыз етіледі. Оны жасаушы аппараттық ресурстарды қалай басқаруды білуі қажет емес. Сигнал қай кіруден келетінін және шығу кезінде оған қалай жауап беру керектігін білу керек.

ПЛК-ның кіріс және шығыстарын қарастырайық. Кірістерді 2 түрге бөлуге болады: Дискретті, аналогты.

PLC – тің бір дискретті кірісі екі күймен сипатталған бір екілік электр сигналын қабылдай алады-Қосулы немесе өшірулі. Контроллерлердің барлық дискретті кірістері (жалпы өнімділігі) әдетте 24 В тұрақты ток деңгейімен стандартты сигналдарды қабылдауға арналған. Бір дискретті кіріс тогының типтік мәні (кіріс кернеуі 24 В) шамамен 10 мА құрайды.

Аналогтық электр сигналы уақыттың әр сәтінде белгілі бір физикалық шамаға сәйкес келетін кернеу немесе ток деңгейін көрсетеді. Бұл температура, қысым, салмақ, позиция, жылдамдық, жиілік және т. б. болуы мүмкін.

ПЛК түрлері:

ПЛК жаңа түрлері алғашқы жеңілдетілген типтеріне қарағанда көптеген өзгертулерге тап болды, бірақ басқару жүйесіне енгізілген әмбебап принциптер стандартталды және жаңа технологиялар негізінде дамып келе жатуда. Әлемдік деңгейде ПЛК өндіруші компанияларға мыналарды жатқызамыз: Siemens AG, Allen-Bradley, Rockwell Automation, Schneider Electric, Omron. Ресейлік өндірушілерге ООО КОНТАР, Овен, Сегнетикс, Fastwel Групп, группа компаний Текон және де т.б компанияларды жатқызуға болады. Конструктивті орындауы бойынша ПЛК-ны 2 түрге бөлуге болады. Олар моноблокты және модульды. Біріншісінің түрі астыдағы суретте көрсетілген.



Сурет 1.5 – Моноблокты ПЛК түрі

Моноблокты ПЛК корпусының ішінде орталық процессор, жады және қоректендіру блогынан бөлек бекітілген кіріс/шығыс жиынтығы орналасқан. Модульдік PLC-де бөлек орнатылған кіріс/шығыс модульдері қолданылады. Олардың түрі мен саны тапсырмаға байланысты өзгеріп, уақыт өте келе жаңартылуы мүмкін. Мұндай ПЛК “ведущий” режимінде жұмыс істей алады. Екінші типті ПЛК астыдағы суретте көрсетілген.



Сурет 1.6 – Модульды ПЛК типтері

Моноблокты функционалды түрде аяқталған PLC-де кішкентай дисплей және басқару түймелері болуы мүмкін. Дисплей ағымдағы жұмыс параметрлерін көрсетуге арналған, жұмыс бағдарламалары мен технологиялық қондырғылардың

командалық түймелері арқылы енгізіледі. Неғұрлым күрделі PLC стандартты орнату рельстерінде бірге бекітілген жеке функционалды модульдерден тұрады. Қызмет көрсетілетін кірістер мен шығулар санына байланысты енгізу және шығару модульдерінің қажетті саны белгіленеді. Қуат көзі ПЛК негізгі блогында орналасуы мүмкін, бірақ көбінесе стандартты рельсте қатар-қатар бекітілген жеке қуат көзі түрінде жасалады. Шағын қуат көзі астыдағы суретте көрсетілген.

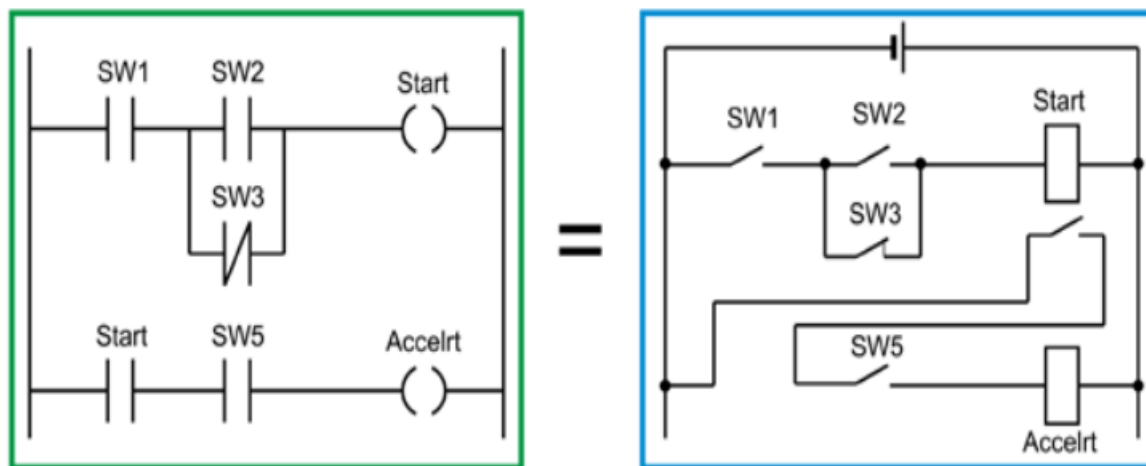


Сурет 1.7 – Қуат көзі

Қорек көзі үшін бастапқыға көбінесе 24/48/110/220/400 в, 50 Гц өндірістік желісі болып табылады. Өнеркәсіптік жабдықтар мен PLC үшін стандартты шығыс қернеуі: 12, 24 және 48 В. Авариялық ток көздерін өшіру кезінде ПЛК қосалқы батареяны қолданады.[13]

1.3 ПЛК программалау тілдерінің түрлері

ПЛК программалау түрлеріне келетін болсақ, программалау жағынан қолданылатын тілдер түрі көп. ПЛК – да ең бірінші болып релелік контактыларынан визуалды тізбек құру арқылы контроллерді бағдарламалауға мүмкіндік пайда болды. Оның түрі астыдағы суретте көрсетілген.



Сурет 1.8 – LD диаграмманың тізбекпен ұқсастығы

ПЛК программалауда іес61131-3 стандартты ІЕС (ІЕС) тілдері қолданылады. Негізгі қолданылатын бағдарламалай тілдеріне 4 тілді айтса болады. Олар LD, FBD, SFC, CFC. Бұл тілдер инженерлерге арналған болып табылады.

1. LD-релелік схема тілі. ПЛК программалау тілдері арасынан ең танымал тілі болып табылады. Ladder Diagram (англ. LD, англ. LAD, рус. РКС).

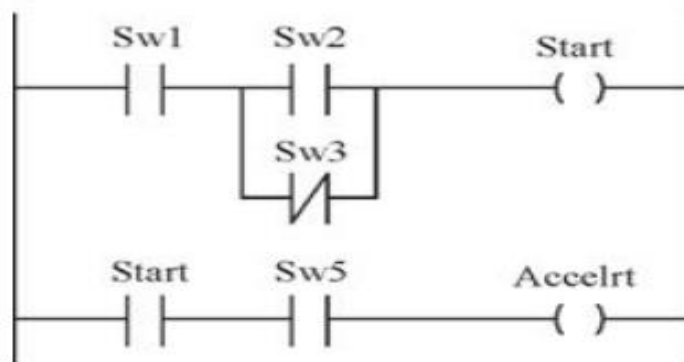
Келесі атаулары да қолданылады:

релелік-байланыс логикасының тілі (РКС)

релелік диаграммалар

релелік байланыс схемалары

Релелік логика тіліндегі бағдарлама түрі:



Сурет 1.9 – Релелік логика тіліндегі бағдарлама түрі

Әдетте жабық және қалыпты ашық байланыс элементтері ерекшеленеді, оларды электр тізбектеріндегі қалыпты жабық және қалыпты ашық түймелермен салыстыруға болады.

— — — Әдетте ашық Контакт false, тағайындалған оған айнымалы және тұйықталады мәні true.

— | / — — Қалыпты жабық байланыс, керісінше, егер айнымалы жалған болса, жабылады және егер айнымалы шын болса, ашылады.

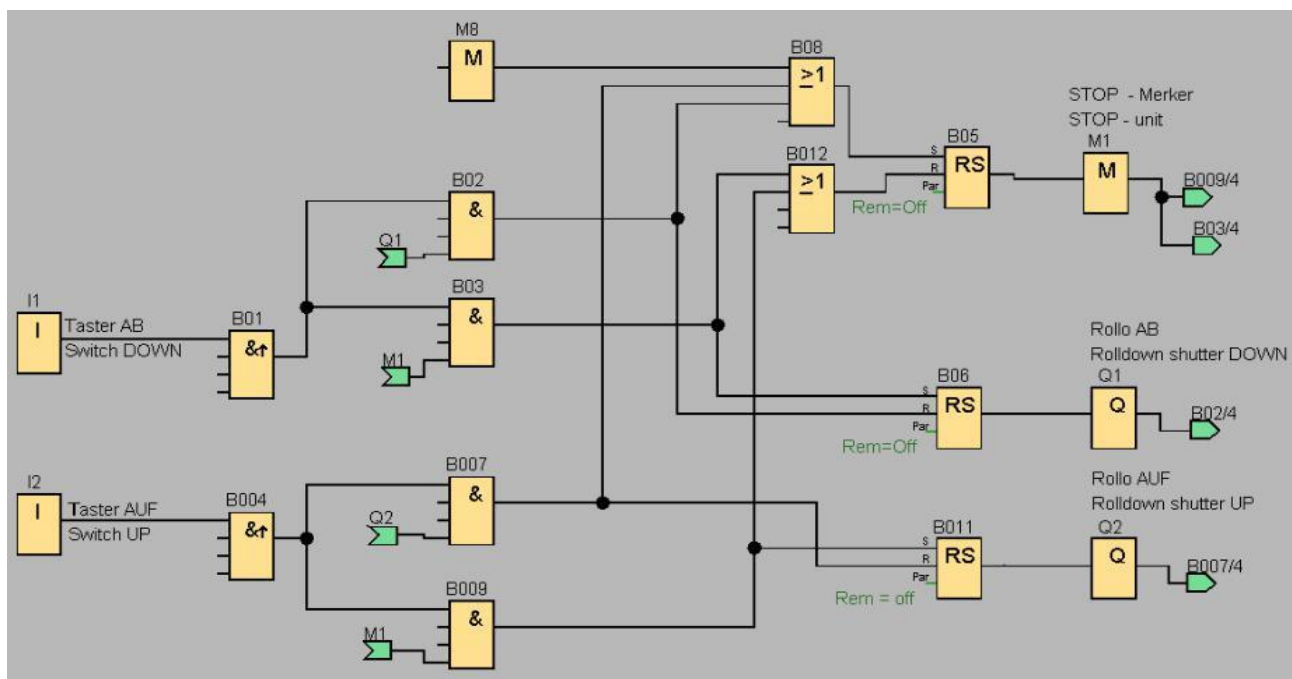
— () — Логикалық тізбектің нәтижесі катушка (ағылш. coil). Бұл сөз атқарушы құрылғының жалпыланған бейнесіне ие, сондықтан орыс тіліндегі құжаттамада олар әдетте тізбектің шығуы туралы айтады, дегенмен терминнің нақты мағыналарын, мысалы, релелік катушканы таба аласыз.

2. FBD-функционалды блоктардың тілі-PLC үшін 2-ші кең таралған тіл

FBD (ағылш. Function Block Diagram) - МЭК 61131-3 стандартының графикалық бағдарламалау тілі. Бағдарламаланатын логикалық контроллерлерді (PLC) бағдарламалауға арналған. Бағдарлама жоғарыдан төменге қарай тізбектелген тізбектер тізімінен жасалады. Тізбектерде белгілер болуы мүмкін. Белгіге өту нұсқаулығы шарттар мен циклдерді бағдарламалау үшін тізбектердің орындалу ретін өзгертуге мүмкіндік береді.

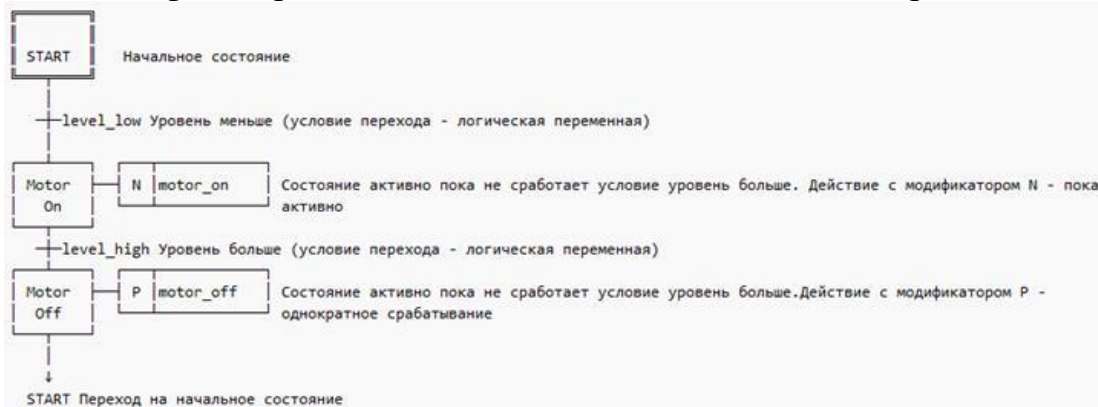
Бағдарламалау кезінде FBD немесе басқа IEC 61131-3 тілдерінде жазылған кітапхана блоктары мен жеке блоктар қолданылады. Блок (элемент) - бұл кіші бағдарлама, функция немесе функционалды блок (және, немесе, триггерлер, таймерлер, есептегіштер, аналогтық сигналды өңдеу блоктары, математикалық операциялар және т.б.).

Әрбір жеке тізбек-бұл жеке элементтерден графикалық түрде жасалған өрнек. Келесі блок блоктың шығысына қосылып, тізбекті құрайды. Тізбек ішінде блоктар қатаң түрде орындалады



Сурет 1.10 – Функционалды блоктардың тілі

SFC- диаграмма тілі-машиналарды бағдарламалау үшін қолданылады
SFC-технологиялық процесті жүйелі басқару бағдарламаларын жазуға арналған, оны мемлекеттік диаграммаға жақын түрде сипаттайтын графикалық тіл. Аналог түрлі-түсті чиптері бар Петри желісі бола алады. Әрбір жағдайда жүйе белгілі бір модификаторлармен әрекеттерді (кіші бағдарламаларды) орындайды. Мысалы, N модификаторы — мемлекет белсенді болған кезде орындалады.



Сурет 1.11 – Диаграмма тілі

4. SFC-iec61131-3 сертификатталмаған, FBD одан әрі дамуы

PLC бағдарламашыларына арналған Тілдер (мәтін)

1. IL-Ассемблер

IL (Instruction List) — iec61131-3 стандартының бағдарламалау тілі. Өнеркәсіптік контроллерлерді бағдарламалауға арналған. Синтаксис ассемблерге ұқсайды. Кәсіби бағдарламашылар мен контроллерлер мен олар үшін бағдарламалық жасақтама жасаушыларға бағытталған. LD-мен бірге PLC бағдарламалау кезінде ең көп таралған түрлердің бірі.[12]

1.4 Мөлшер анықтайтын датчиктер

Қозғалыс детекторының негізгі міндеті-қорғалатын аймаққа енуді бекіту. Қазіргі заманғы құрылғылар тек дыбыстық сигналмен ғана емес, сонымен қатар жарықтандыруды да қосады. Датчиктерді көптеген жерлерде қолданылады.

Инфрақызыл датчиктер:



Сурет 1.11а – Инфрақызыл датчик

Инфрақызыл қозғалыс датчиктерінің жұмыс принципі айналадағы объектілердің инфрақызыл (жылу) сәулеленуінің өзгеруін анықтау болып табылады.

Температурасы бар әрбір объект инфрақызыл сәуле шығарады, ол линзалар жүйесі немесе арнайы сегменттелген айналар арқылы қозғалыс сенсорының ішінде орналасқан сезімтал сенсорға түседі.

Артықшылықтары:

Анықтау қашықтығы мен бұрышын реттеуге мүмкіндік бар;

Өз температуралық аймағында жұмыс істейді, далада қолдануға мүмкіндік береді;

Адам үшін берілетін сигнал қауіпсіз;

Дыбысқа тәуелді;

Қоршаған ортадағы өзгерістерге тәуелді;

Кемшіліктері:

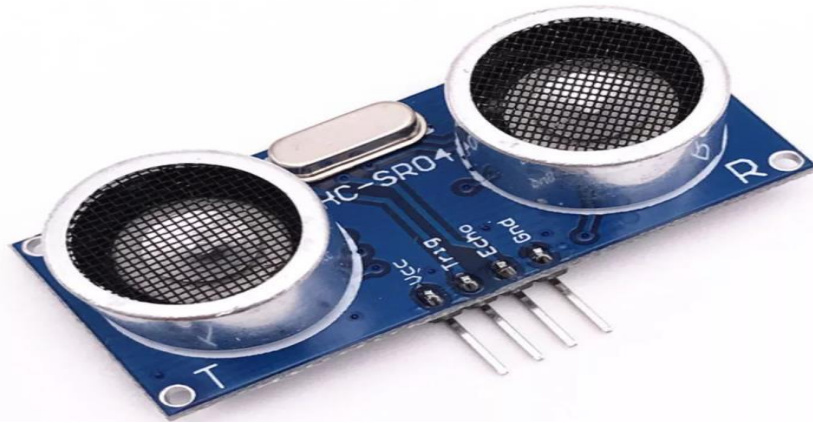
Жалған позитивтіліктің пайда болу қаупі бар (мысалы, кондиционер немесе радиатор);

Көшедегі жұмыс дәлдігі төмендеді. Тікелей күн сәулесі, жауын-шашын және т. б. сияқты қоршаған орта факторларының әсерінен;

Жұмыс температурасының салыстырмалы түрде аз диапазоны;

ИК-сәулеленуді өткізбейтін материалдармен қапталған/бұлыңғыр нысандарды анықтамайды;

Ультрадыбыстық датчиктер:



Сурет 1.12 – Ультрадыбыстық датчик

Уз- бұл адам қабылдамайтын толқындар. Белсенді датчиктер осындай өзгерістерді қабылдай алады (20-60 кГц, көбінесе 30-40 кГц). Бұл кіріктірілген генератордың арқасында болады. Құрылғының қамту аймағында толқындардың сәулеленуі жүреді. Нысан қозғалған кезде олар қабылдағышпен бекітілген көрінеді. Нәтижесінде хабарлама қосылады.

Артықшылықтары

табиғи құбылыстарға жауап бермейді;

барлық объектілерге әсер етеді (материалға қарамастан);

ол кез-келген тұрақты жағдайда жұмыс істейді (оның ішінде Тұманда және шаң көп болған кезде);

температура көрсеткіштеріне тәуелділік жоқ;

инфрақызыл сәулеленуге және тұрмыстық дыбыстарға инерттілік;

сымды қуат сенсордың үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді.

Кемшіліктері

үй жануарлары үшін сенсордың болуы ыңғайсыздықты тудыруы мүмкін;

қамту аймағынан тыс объектілерде жалған іске қосылу мүмкін (егер материалдар ультрадыбысты өткізсе).

Егер қозғалыс бірқалыпты болса, сенсорды алдауға болады. Бірақ құрылғының құны салыстырмалы түрде төмен.

Радиотолқынды датчик:

Радио толқындарының қозғалыс сенсоры ультрадыбыстық сенсорға ұқсас алгоритм бойынша жұмыс істейді. Дыбыстық жиіліктің орнына чип жиілігі 2,5 ГГц болатын ультра жоғары жиілікті сәуле шығарады. Толқынның таралу аймағында жылжымалы дене пайда болған кезде қабылдағышпен бекітілген толқынның жиілігі мен ұзындығы өзгереді.

Комбинированный датчик:



Сурет 1.13 – Комбинированный датчик

Сенсордың бұл түрі ақпаратты өңдеудің бірнеше технологиясын қамтиды. Ең тиімдісі-IR сенсоры мен радио толқынының үйлесімі.[14]

Артықшылықтары

жалған позитивтердің минималды қаупі;

күннің тікелей сәулелеріне және табиғи құбылыстардың айырмашылығына төзімділік;

кез-келген қозғалысқа жедел реакция.

Сатылымда жасырын орнатудың нұсқалары бар.

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

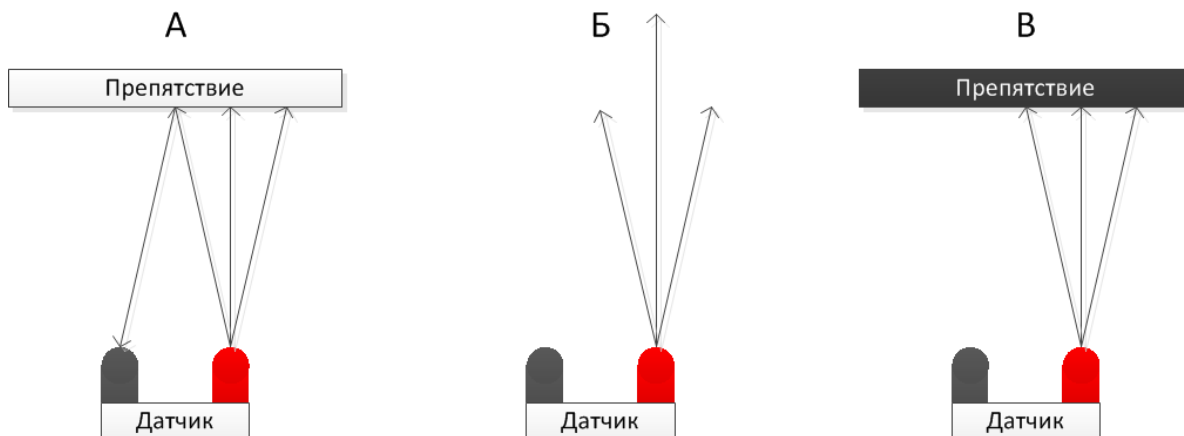
2.1 Ld тіліндегі программа



Сурет 2.1 – Релелік схема тілі

3 Конструкторлық бөлім

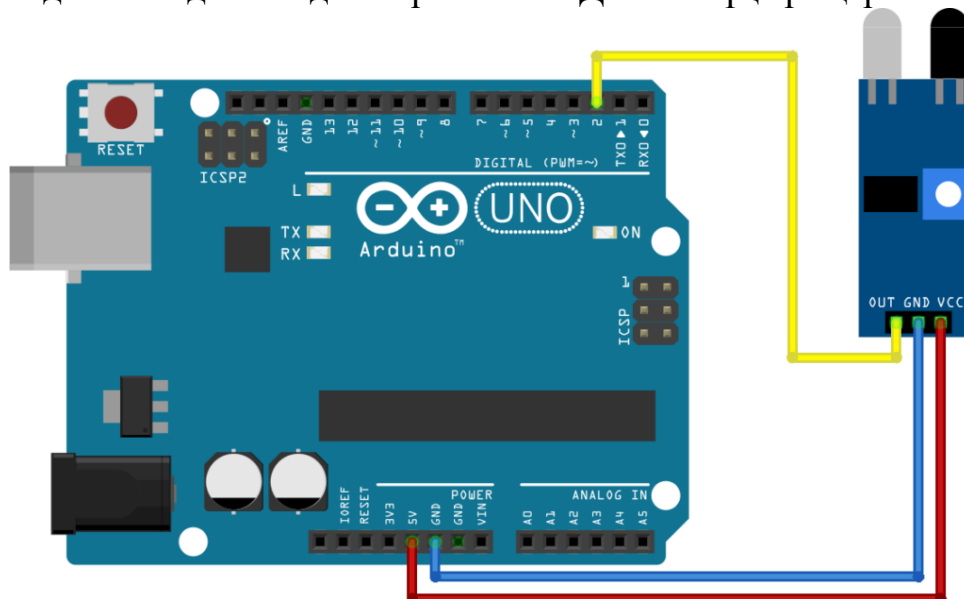
Жүйені жасауда қозғалыс датчигін қолдану қажет болды. HW-201 датчигін қолдандым. Датчигінің жұмыс істеу принципі:



Сурет 3.1 – HW-201 датчигі

Сенсордағы жарық диоды үнемі қосылып тұрады және алға қарай тар жарық сәулесін шығарады. Егер сенсордың алдында кедергі болса (сурет А), онда көзден шағылысқан жарық детекторға түседі және сенсордың шығысында оң импульс

пайда болады. Олай болмаған жағдайда, егер кедергі болмаса, сенсор үнсіз қалады (Б-сурет). Кедергі болған кезде үшінші нұсқа бар, бірақ одан Жарық көрінбейді! В суретте дәл осындай жағдай көрсетілген. Датчик күңгірт қара бетті көрмейді.



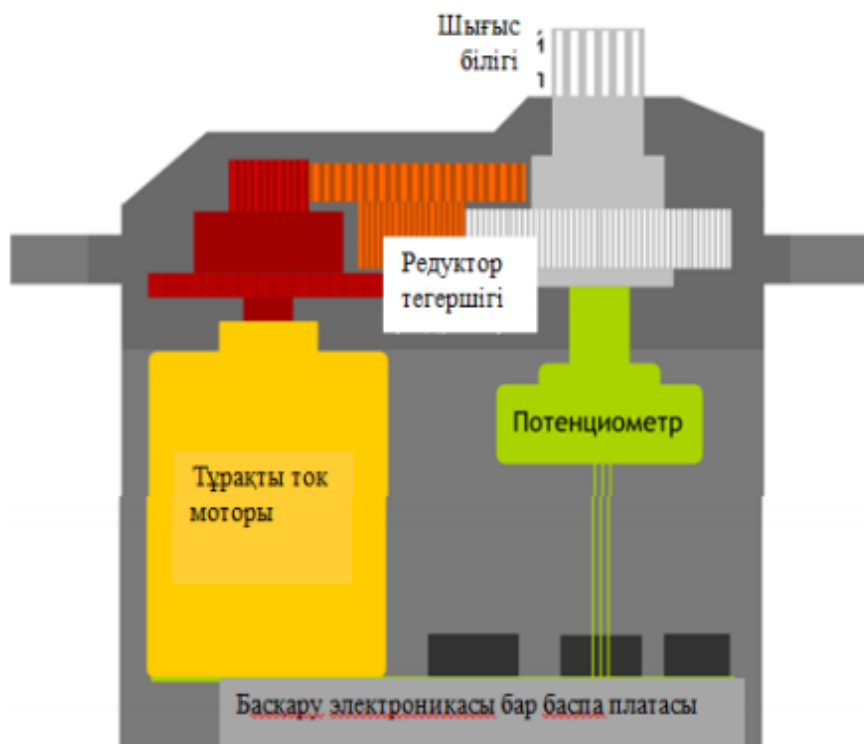
Сурет 3.2 – HW-201 датчигінің ардуиноға қосылуы.[10]

Макет жасауда HW-201 датчигін қолдандым. Конвейер сұрыптауы 3 түрге бөлінді. Сондықтан 3 датчиктің көрсетулеріне байланысты сервожетектер басқарылынды.

3.1.1 Tower Pro MG90S сервожетегі

Сервожетек дегеніміз қозғалыс параметрлерін дәл басқара алатын жетектің түрі болып табылады. Білігін белгілі бір бұрышқа бұра алатын немесе дәл кезеңмен үздіксіз айналу қолдайтын қозғалтқыш. Датчикте орнатылған барлық параметрлерді автоматты түрде қолдайтын сенсор мен басқару блогы бар механикалық жетектің кез-келген түрі сервожетек ретінде қолданыла алады. Сервожетектің конструкциясына келетін болсақ, конструкциясы қозғалтқыштан, орналасу сенсорынан және басқару жүйесінен тұрады. Мұндай құрылғылардың негізгі міндеті-сервомеханизмдерді жүзеге асыру болып табылады. Сондай-ақ, серво-дискілер көбінесе Материалдарды өңдеу, көлік жабдықтарын өндіру, ағаш өңдеу, металл табақтар жасау, құрылыс материалдарын өндіру және т.б. салаларда қолданылады. Сервожетектің жұмыс істеу принципі - бір немесе бірнеше жүйелік сигналдармен кері байланысқа негізделген. Шығу көрсеткіші кіріске беріледі, онда оның мәні анықтау әрекетімен салыстырылады және қажетті әрекеттер орындалады – мысалы, сервожетек берілген бұрышқа бұрылады. Жұмыс істеуінің жеңіл нұсқалары – білікпен басқарылатын айнымалы резистор-резистордың параметрлері өзгерген кезде қозғалтқышты беретін токтың параметрлері өзгереді.

Нақты серво жетектерінде басқару механизмі әлдеқайда күрделі және кірістірілген контроллер чиптерін қолданады. Пайдаланылған кері байланыс механизмінің түріне байланысты аналогтық және сандық серво дискілері ажыратылады. Біріншісі потенциометрге ұқсас нәрсені қолданады, екіншісі- контроллерлер.[11]



Сурет 3.3 – Серво жетек құрылысы.

Кесте 3.1 – Серво жетек техникалық сипаттамасы

Редуктор материалы	Жез алюминий қорытпасы
Жұмыс кернеуі	4,8-6 В
Салмағы	14гр
Айналу бұрышы	180 град
Айналу жылдамдығы	0,12с
Қолдану температурасы	-30С:+60 С
Білікке түсетін күш	2 кг

3.1.1 Ардуино UNO туралы түсінік



Сурет 3.4 – Ардуино UNO микроконтроллері

Arduino Uno контроллері ATmega328 негізінде жасалынған. Платформада 14 сандық кіріс/шығыс бар (оның 6 ендік-импульстік модуляция шығу ретінде пайдаланылуы мүмкін), 6 аналогтық кіріс, 16 МГц кварц генераторы, USB қосқышы, күш қосқышы, ICSP қосқышы және қайта жүктеу түймесі бар. Жұмыс істеу үшін платформаны компьютерге USB кабелі арқылы қосу немесе AC/DC адаптерінің немесе батареяның көмегімен қорек беру қажет

Кесте 3.2 - Техникалық сипаттамасы.

Микроконтроллер	ATmega328
Жұмыс кернеуі	5 В
Кіріс кернеуі(ұсынылатын)	7-12 В
Кіріс кернеуі(шекті)	6-20 В
Кіріс/Шығыс(сандық)	14
Аналогты кірістер	6
Кіріс/шығыс арқылы тұрақты тоқ	40мА
3.3В Шығуға арналған тұрақты тоқ	50мА
Флеш - жады	32Кб оның 0,5 кб жүктемеге жұмсалады
ОЗУ	2 Кб
Тактілік жиілік	16 МГц
EEPROM	1 Кб

Қорек көзі. Arduino Uno USB қосылымы арқылы немесе сыртқы қуат көзінен қуат ала алады. Қуат көзі автоматты түрде таңдалады.

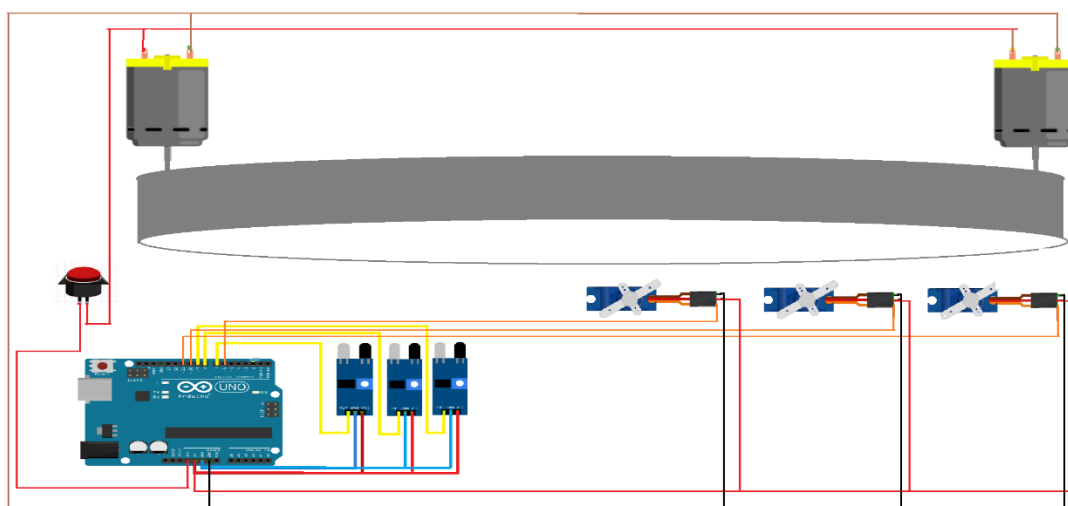
Сыртқы қуат (USB емес) AC/DC кернеу түрлендіргіші (қуат көзі) немесе қайта зарядталатын батарея арқылы берілуі мүмкін. Кернеу түрлендіргіші орталық оң полюсі бар 2.1 ММ коннектор арқылы қосылады. Батарея сымдары Gnd және Vin қуат коннекторының терминалдарына қосылған.

Платформа сыртқы қуатпен 6 В-тан 20 В-қа дейін жұмыс істей алады, қуат кернеуі 7 В-тан төмен болса, 5V шығысы 5 В-тан аз болуы мүмкін, ал платформа тұрақсыз жұмыс істей алады. 12 В-тан жоғары кернеуді қолданған кезде кернеу реттегіші қызып кетуі және тақтаны зақымдауы мүмкін. Ұсынылатын диапазон 7 В-ден 12В-ға дейін.

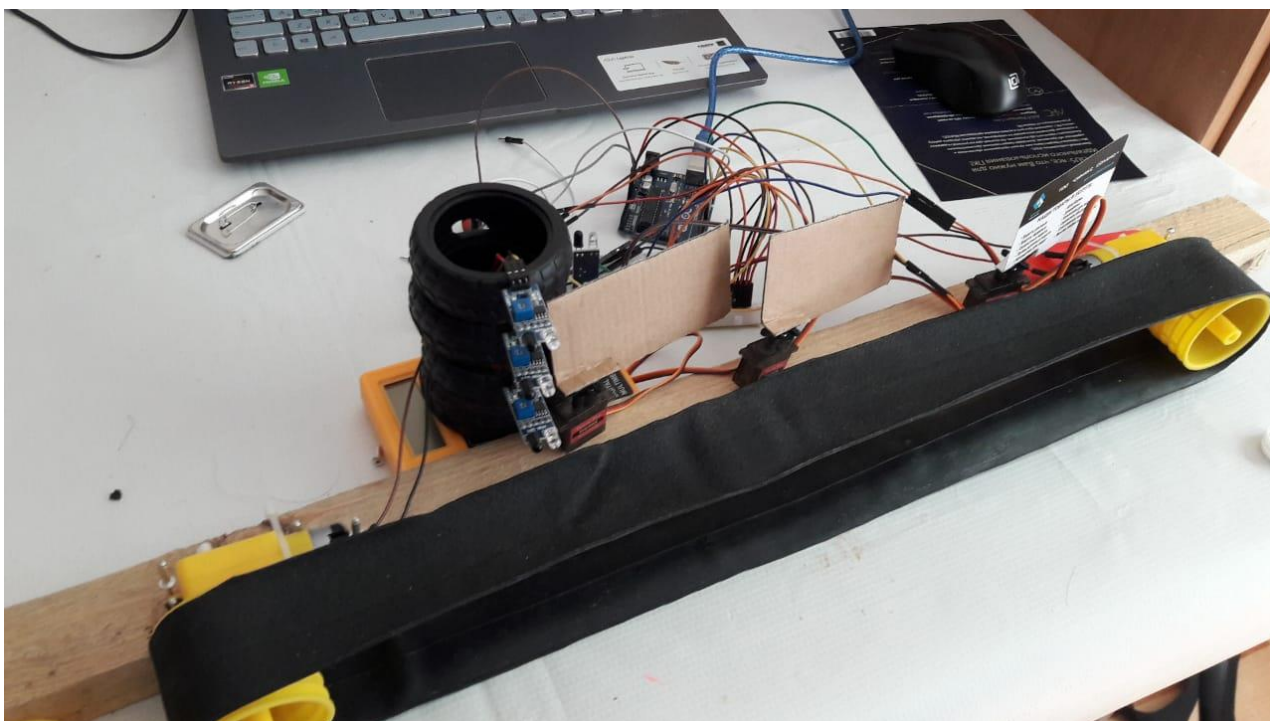
Жады. Atmega328 микроконтроллерінде 32 кБ флэш-жады бар, оның ішінде 0.5 кБ жүктеушіні сақтау үшін қолданылады, сонымен қатар 2 кБ жедел жады (SRAM) және 1 Кб EEPROM.(EEPROM кітапханасы арқылы оқылады және жазылады).

Платформа Arduino бағдарламасы арқылы бағдарламаланады. Құралдар > Басқарма мәзірінен "Arduino Uno" таңдалады (орнатылған микроконтроллерге сәйкес). Толық ақпарат каталогта және нұсқаулықта берілген. Atmega328 микроконтроллері сыртқы бағдарламашыларды пайдаланбай жаңа бағдарламаларды жазуды жеңілдететін жазылған жүктеушімен бірге келеді. Байланыс STK500 түп нұсқалық хаттамасымен жүзеге асырылады.

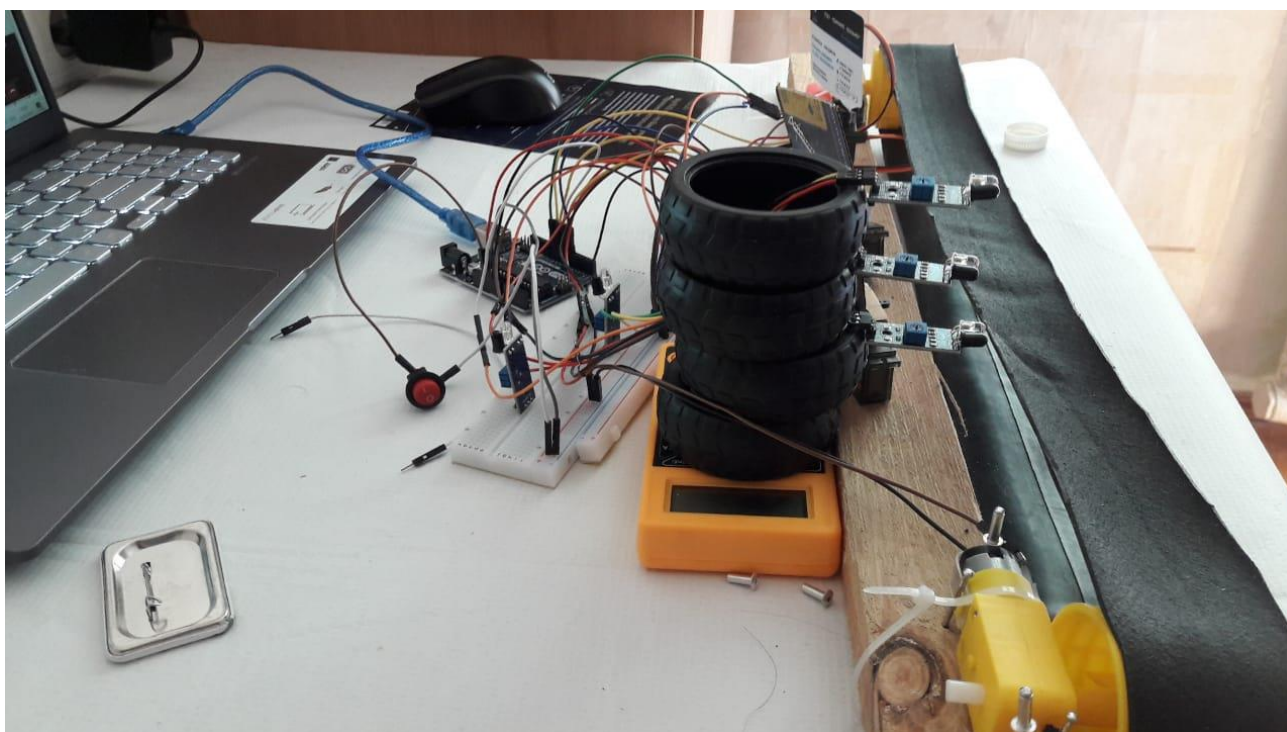
3.2 Ардуино платформасындағы макет:



Сурет 3.2 – Макет жалғану схемасы



Сурет 3.3 – Макеттің алдынан көрінісі



Сурет 3.3а – Макеттің жанынан көрінісі

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста сұрыптау конвейерлерін басқару жүйелері қарастырылды. Сонымен қатар қолданылатын датчиктер типтері, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері жайында мәліметтер берілді. Ардуино микроконтроллері арқылы макеттің жұмысы көрсетілді. Өндірісте қолданыста болатын ПЛК-ның жұмыс істеу принципі жайында айтылды. Оның программалау тілдерінің түрлері, айырмашылықтары көрсетілді.

Сұрыптау конвейерлері көпетеген аймақтарда қолдануда. Қазіргі таңда олардың әр түрлі типтері мен сұрыптау түрлері шығуда. Себебі сұрыптау конвейерлерін басқару жүйесін еңгізу арқылы өндірісте жұмыс деңгейін бірқалыпты арттыруға мүмкіндік беріледі.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Системы автоматического управления на основе программируемых логических контроллеров. Деменков Н. 70-81 с.
2. 2009-2021 Электрик Инфо - Elektrik.info, Андрей Повный
3. Кашкаров А. П. Датчики в электронных схемах. От простого к сложному; ДМК Пресс - Москва, 2013.
4. Джереми Блум – Изучаем Arduino.
5. Саймон Монк – Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами.
6. Юрий Ревич. Занимательная электроника.
7. Улли Соммер – Электроника. Программирование Arduino.
8. "[Программируемые логические контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования](#)". Петров И.В 21-25 с. [Минаев И.Г., Самойленко В.В. \(2009\) Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера \(lib-bkm.ru\)](#)
9. Программируемые логические контроллеры, Практическое руководство для начинающего инженера, Минаев И.Г., Самойленко В.В., 2009
10. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino 17 с. [Практическая энциклопедия Arduino \(2017\) Петин В. А., Биняковский А. А. \(radiohata.ru\)](#)
11. <https://arduinomaster.ru/>
12. <https://helpiks.org/>
13. [Введение в ПЛК: что такое программируемый логический контроллер \(comrel.ru\)](#)
14. [Датчик движения микроволновый или инфракрасный - Пожарная безопасность \(perekrestok-info.com\)](#)

Қосымша А

```
int irsensor= 7;
int irsensor1= 8;
int irsensor2= 9;
int sensorvalue;
int sensorvalue1;
int sensorvalue2;
#include <Servo.h>
int servoPin = 6;
int servoPin1 = 10;
int servoPin2 = 11;

// Создаем объект
Servo Servo1;
Servo Servo2;
Servo Servo3;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(irsensor,INPUT);
  pinMode(irsensor1,INPUT);
  pinMode(irsensor2,INPUT);
  Servo1.attach(servoPin);
  Servo2.attach(servoPin1);
  Servo3.attach(servoPin2);
}

void loop()
{
  sensorvalue=digitalRead(irsensor);
  sensorvalue1=digitalRead(irsensor1);
  sensorvalue2=digitalRead(irsensor2);
  Serial.print("Sensor ==");
  Serial.println(sensorvalue);
  Serial.println(sensorvalue1);
  Serial.println(sensorvalue2);
  if (sensorvalue2==1 and sensorvalue1==1 and sensorvalue==0)
  {
    Serial.println(" маленький");
    digitalWrite(13,HIGH);
    Servo1.write(45);
```

Қосымша А

```
Servo2.write(90);
Servo3.write(90);
delay (500);
}

if (sensorvalue1==0 and sensorvalue==0 and sensorvalue2==1)
{
  Serial.println(" средний ");
  digitalWrite(13,HIGH);
  Servo2.write(45);
  Servo1.write(90);
  Servo3.write(90);
  delay (500);
}

if (sensorvalue2==0 and sensorvalue1==0 and sensorvalue==0)
{
  Serial.println("большой");
  digitalWrite(13,HIGH);

  Servo3.write(45);
  Servo2.write(90);
  Servo1.write(90);

  delay (500);
}
else
{
  Serial.println(" Нет движения ");
  digitalWrite(13,LOW);

  delay (500);
}
}
```