

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ**

Автоматика және телекоммуникация институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы



**СТУДЕНТТІҢ ПӘНДІК
ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**«Автоматтандырудың техникалық құралдары»
пәні бойынша
050702 –«Автоматтандыру және басқару»
мамандығына арналған**

АЛМАТЫ 2009

Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ студенттеріне арналған 050702 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығына арналған «Автоматтандырудың техникалық құралдары» пәнінің оқу әдістемелік кешені.

Құрастырушы:

Абдигалиев Серик Канаевич «АЖБ» кафедрасының аға оқытушысы.

Адилова Шынар Кишикбаевна «АЖБ» кафедрасының ассистенті.

Андатпа

«Автоматтандырудың техникалық құралдары» пәнінің оқу-әдістемелік кешені (ОӘК) пәннің оқу бағдарламасына (Syllabus) сәйкес құрастырылған және құрамына дәрістер мен тәжірибелік сабақтар тақырыптары кіретін жүйені көрсетеді. Дәрістік сабақ тақырыптарында заманауи электрлік, электрондық, пневматикалық, гидравликалық және құрамдастырылған автоматтандырудың техникалық құралдары, сонымен қатар сәйкес келетін датчиктер мен орындаушы механизмде, интерфейстік, микропроцессорлық және компьютерлік құрылғылар келтірілген. Теориялық мәліметтерді жақсы меңгеру мақсатында әр бөлім соңында сұрақтар келтірілген. Тақырып түсіндірмелері қатаң жүйеленген. әрбір келесі тақырып материалдары алдыңғы тақырыптарда меңгерілген түсініктер мен концепцияларға негізделген. Өзіндік бақылау үшін дәрістік сабақтардың әр тақырыбына тестілік тапсырмалар құрастырылған. Оқу-әдістемелік кешенде аудиториялық және аудиториялық емес студенттердің өзіндік жұмыстарына арналған тапсырмалар тақырыптары көрсетілген. Қорытынды аттестацияға шығарылатын емтихан сұрақтарының тізімі келтірілген.

Оқу-әдістемелік кешеніне кіретін мәліметтер IEEE стандарттау комитетінің және Халықаралық стандарттар ұйымының шешімдеріне негізделген.

1. ПӘННІҢ ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ - SYLLABUS

1.1 Оқытушылар туралы мәлімет:

Абдигалиев Серик Канаевич «АЖБ» кафедрасының аға оқытушысы.

Адилова Шинар Кишикбаевна, «АЖБ» кафедрасының ассистенті.

Байланыс телефоны: 292-74-30

1.2 Пән туралы мәліметтер:

Пәннің аты «Автоматтандырудың техникалық құралы»

Кредиттердің саны – 3

Оқытылу орны мен уақыты: Әскери корпус аудиториялары

Оқу жоспарының көшірмесі

1- кесте

Курс	Семестр	Кредиттер	1 аптадағы академиялық сағаттар						Бақылау түрі
			Дәріс	Тәж. сабақтар	Зерт. сабақтар	СӨЖ	СОӨЖ	Барлығы	
3	5	3	1	1	1	3	3	9	Емтихан

1.3 Пәннің пререквизиттері:

«Бақылау өлшегіш аспаптар» пәні «Автоматты реттеудің сызықтық жүйелерінің теориясы», «Басқару жүйесіндегі микропроцессорлық комплекстер», «Электротехниканың теориялы негіздері», «Метрология және өлшеу» курстарын оқу кезінде алынған білімдерге негізделген.

1.4 Пәннің постреквизиттері:

Алынған білім «АЖБ-дағы жобалау», дипломдық жоба жасауда және мамандықтарының басқа да технологиялық цикл дисциплиналарында қолданылады.

1.5 Пәнді оқытудың мақсаты мен міндеттері:

Пәнді оқытудың мақсаты

- бақылауды реттеуді, техникалық өлшеу құралдарының кешенін, автоматтандырылған басқару әдістерін таңдаумен байланысты, ТҮ-тің кешенді автоматтандыру есебін шешу үшін керекті білім мен іс-тәжірибенің негіздерімен студенттерді таныстыру.

Пәнді оқытудың міндеті

Пәнді оқып білу нәтижесінде студентке қажет:

- Автоматтандыру туралы негізгі түсініктер мен анықтаманы, реттеудің типтік заңдарын, автоматты басқару жүйесі мен элементтерінің беріліс функциясы өтпелі сипаттамаларын білу;
- автоматтандырудағы серийлік құрылғылардың негізгі түрлері, жұмыс істеу принципі, қолдану аймағы;

- қазіргі кезде кең қолданылатын өлшеу құралдарының техникалық сипаттамалары мен жұмыс істеу принциптерін, әртүрлі физикалық шамалардың түрленуін, өлшеудің негізгі әдістерін білу;
- жасалынатын басқару жүйесінде қолдануға болатын технологиялық үрдістің негізгі айнымалыларын тандай алу қажет;
- ТҮАБЖ негізгі функцияларын білу ;
- автоматты технологиялық үрдістердің сұлбаларын оқуды, тиімді басқару есептерін қоюды үйрену қажет;
- ТҮАБЖ өңдеудегі техникалық есепті құрастыруға қойылатын талапты білу, бақылау және басқару есептерін жасай білу.

1.6 Тапсырмалық жұмыстардың түрлері мен оларды орындау графигі

2 – кесте. Тапсырмалардың түрлері мен орындалу уақыты

Бақылау түрі	Тапсырманың түрі	Жұмыс тақырыптары	Негізгі және қосымша әдебиет - терге сілтемелер	Тапсыру уақыты
1	2	3	4	6
Ағымды бақылау	Зертханалық жұмыс №1 Тәжірибелік жұмыс №1 Тәжірибелік жұмыс №2	Festo фирмасының электропневмоавтоматикалық құралдарын қолдану арқылы автоматты басқару әдісімен танысу	4 нег.[110-147]; 1 қос.[25-98].	1 апта 2 апта
	Зертханалық жұмыс №1 Зертханалық жұмыс №2 Тәжірибелік жұмыс №3	Электропневмоавтоматиканың құралдарымен және элементтерімен зертханалық стендта құру арқылы танысу	7 нег.[114-201]; 2 қос.[85-90].	3 апта 4 апта
	Зертханалық жұмыс №3 Тәжірибелік жұмыс №3 Тәжірибелік жұмыс №4	Реттеу және бір жақты әрекет ететін пневмосымдармен басқару жүйесінің стендтағы құрылымы	1 нег.[222,223]; 2 нег.[144,145]. 3 нег.[235- 238]; 4 қос.[138 -142].	5 апта 7 апта
	Зертханалық жұмыс №4 Зертханалық жұмыс №5 Тәжірибелік жұмыс №5 Тәжірибелік жұмыс №6	Екі жақты әрекет ететін пневмосымдары бар электропневматикалық басқару жүйесінің құрылымы	1 нег.[139]; 3 нег.[248- 258]; 4қос.[А9-упр9].	9 апта 10 апта 11 апта
	Зертханалық жұмыс №6 Зертханалық жұмыс №7 Тәжірибелік жұмыс №7	ТР-201 стендын, жинау, бастырмалау және электропневматикалық басқару жүйесін сусымалы материалдар бункерімен жіберу	4 нег[А21-22].	12 апта 13 апта

Аралық бақылау	АБ1	1 модуль бойынша бақылау өткізу		8 апта
	АБ2	2 модуль бойынша бақылау өткізу		14 апта
Ағымды бақылау	ӨЖ1 Реферат	Реттеу заңының жүзеге асыру әдісі мен ТҮ-тің параметрлерін реттеу жүйесіне сипаттама беру	3 қос.[150-197];	6 апта
	ӨЖ2 Реферат	Үрдістің НУУ параметрлерінің іске асыру мен микропроцессорді қолданып автоматты басқару жүйесіне сипаттама беру.	3 нег.[197-204]	15 апта
Қорытынды бақылау	Емтихан			

1.7 Әдебиеттер тізімі:

Негізгі әдебиет:

1. Федотов А.В. Автоматизация управления в производственных системах. Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2001.
2. Белов М.П. Технические средства автоматизации и управления Санкт-Петербург, 2008
3. Автоматика. Исполнительные механизмы. / Герасенков А.А., Вихрова Л.Г., Загинайлов В.И., Суворов С.А. – М.: МГУЛ, 2001.
4. Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский диалект, 2000.
5. Штанько Р.И. Электроника, микропроцессорные средства и техника связи. Учебное пособие. – М.: РГАЗУ, 2002.
6. Хомченко В.Г., Голобурдин А.И., Федотов А.В. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 1999.

Қосымша әдебиеттер

1. Аристова Н.И., Корнеева А.И. Промышленные программно-аппаратные средства на отечественном рынке АСУ ТП. – М.: ООО «Изд-во Научтехлитиздат», 2001. – 402 с.
2. Елизаров И.А. и др. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Машиностроение-1, 2004. – 180 с.
3. В.Н. Гудинов, А.П. Корнейчук. Технические средства автоматизации. Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006.
4. Технические средства автоматики. Учебные пособие для вузов/ В.В. Кишнев, В.А. Иванов, Г.М. Тохтабаев, А.А. Аванасьев. – М. Металлургия, 1981

5. Афанасьев А.А., Кошимбаев Ш.К. Технологические измерения и приборы. Методические указания к практическим занятиям. – Алматы. Изд-во КазНТУ, 2004

1.8 Студенттердің білімін бақылау мен бағалау

Мамандықтың жұмыс оқу бағдарламасына кіретін әр пәннің рейтингі 100 % шкала бойынша бағаланады (1-кесте).

1-кесте. Бақылау түрлері бойынша рейтинг % таралуы

Нұсқа №	Қорытынды бақылау түрлері	Бақылау түрі	%
1	Емтихан	Қорытынды бақылау	100
		Аралық бақылау	100
		Ағымдық бақылау	100

Ағымдық бақылауды тапсырудың нәтижелері пән бойынша күнтізбелік графигімен анықталады (2-кесте).

2-кесте. «Автоматтандырудың техникалық құралдары» пәні бойынша бақылаудың барлық түрлерін тапсырудың күнтізбелік графигі

Апталар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бақылау түрі	T1	31 T2	31 T3	32 T3	T3	ӨЖ1 P	33 T4	АБ1	34 T5	35 T6	T6	36	37 T7	АБ2	ӨЖ2 P
Апталық бақылау саны	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2

Бақылау түрі: Т – тәжірибе, З – зерханалық жұмыс, ӨЖ – өзіндік жұмыс, АБ – аралық бақылау, P- реферат

3-кесте. Студенттің білімін бағалау

Баға	Әріптік эквивалент	Пайызбен %	Балл бойынша
Өте жақсы	A	95-100	4
	A-	90-94	3,67
Жақсы	B+	85-89	3,33
	B	80-84	3,0
	B-	75-79	2,67
Қанағаттанарлық	C+	70-74	2,33
	C	65-69	2,0
	C-	60-64	1,67
	D+	55-59	1,33
	D	50-54	1,0
Қанағаттанарсыз	F	0-49	0

Модуль және аралық аттестация бойынша жүргізілетін бақылау үшін сұрақтар тізімі

1-модуль бойынша жүргізілетін бақылау үшін сұрақтар

1. Технологиялық бақылауларды немесе өндірілген компьютер жүйенің автоматты басқаруың қандай тапсырмамен шешеді?
2. Автоматикалық басқарудың, техникалық унификацияланған жүйелік құралдарыңдағы талаптары?

3. Децентрализацияланған реттелген АТК талабы қандай?
4. Магистральді-модульдік реттелген АТК талабы қандай?
5. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай бағдарламамен қамтамассыздандыру кіреді?
6. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай техникалық қамтамасыздандыру кіреді?
7. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай ақпараттық және Әдістемелік қамтамассыздандыру кіреді?
8. Электромагнитті орындаушы механизмдердің негізгі параметрлерін атап шығыңыз.
9. Электромагнитті орындаушы механизмдер тұрақты токта жұмыс істей ала ма?
10. Электромагнитті орындаушы механизмдер конструктивті орындалуымен қалай ерекшеленеді?
11. Электромагнитті орындаушы механизмдер жұмыс істеу принципі бойынша қалай ерекшеленеді?
12. Электромагнитті орындаушы механизмдердің қандай мақсатта жасалған?
13. Аналогты және дискретті сигналдарының енгізу/шығару құрылғыларының негізгі сипатын келтіріңіз.
14. АТК құрамына қандай техникалық құралдар кіреді?
15. АТК-ның басты тапсырмасы?
16. АТК құрамына қандай техникалық құралдар кіреді?
17. Технологиялық бақылауларды, немесе өндірілген компьютер жүйенің автоматты басқаруың қандай тапсырмамен шешеді?
18. Автоматикалық басқарудың, унификацияланған техникалық, жүйелік құралдарыңдағы талаптары?

2-модуль бойынша жүргізілетін бақылау үшін сұрақтар

1. Параллельді интерфейсін жұмыс принципін атаңыз.
2. Автоматтандыру және басқару жүйелерінің интерфейсін негізгі сипаттамаларын атаңыз.
3. Жүйелі интерфейсін қызметі қандай?
4. IBM-PC типтегі дербес компьютердің интерфейсін қызметі қандай?
5. Құрылғы интерфейсін қызметі қандай?
6. Жүйелік интерфейс, IBM-PC типтегі дербес компьютердің және құрылғы интерфейсін негізгі қызметі қандай?
7. Енгізу/шығару құрылғыларының интерфейсін қызметінің негізгі сипатын атаңыз.
8. Жүйелі (бірізді) интерфейсін жұмыс принципін атаңыз.
9. Температура мен қысымды өлшейтін құралдар туралы айтыңыз.
10. Қандай класстар технологиялық процестер өндірістік системада бар?

11. Өндірістік подкласстардың өнімін атап шық?
12. Магистральді-модульдік реттелген АТК талабы қандай?
13. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай бағдарламамен қамтамасыздандыру кіреді?
14. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай техникалық қамтамасыздандырғыш кіреді?
15. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай ақпараттық және Әдістемелік қамтамасыздандырғыш кіреді?
16. Басқару объектімен байланысты құрылғы қызметі мен негізгі түрлерін атаңыз.
17. Басқару объектімен ұйымдастыру құрылғысының байланысу мәні неде?

Аралық аттестацияға дайындық үшін сұрақтар

1. АЦТ жұмыс принципі туралы айтыңыз.
2. АЦТ негізгі сипаттамаларын сипаттаңыз.
3. ЦАТ классификациясын атаңыз.
4. ЦАТ жұмыс жасау принципін айтыңыз.
5. АЦТ және ЦАТ дәлдігін жоғарлатудың әдістерін атаңыз.
6. Басқарушы кернеу түрлендіргіштері қандай жағдайда қолданылады?
7. Басқарушы ПЧ қандай жағдайда қолданылады?
8. Басқарушы түзеткіштердің қандай негізгі күштік сұлбаларын білесіз?
9. Қандай энергетикалық режимдерде АД жұмыс жасай алады?
10. Резистордың көмегімен АД координатын реттеу әдісінің қандай артықшылықтары мен кемшіліктері бар?
11. Каскадты сұлба түрлерін атаңыз және осы сұлбалардағы АД жылдамдығын реттеу принципін түсіндіріңіз.
12. Асинхронды ЭП өтпелі процесстердің негізгі ерекшелігі неде?
13. Сыртқы ақпараттар желісінің міндеті неде?
14. Қандай САЖ топологиясын білесіндер.
15. Автоматтандыру жүйесіндегі желіні ұйымдастыру кезінде қандай байланыс модулі технологиялық процесспен қолданылады?
16. Коммуникациялық хаттама деген не?
17. СА желісінде қандай ақпаратты кодтау әдісі болады?
18. Сигналдардың қандай түрлері және формалары болады?
19. Байланыс арнасының өткізу қасиеті бөгеусіз қалай анықталады?
20. Датчиктердің жұмыс істеу принциптері туралы айтыңыз.
21. Деңгей пен шығын өлшегіштер туралы және олардың негізгі сипаттамалары туралы айтыңыз.
22. Жылдамдықты (айналу жиілігі), айналу бұрышын, орналасуын (орын ауыстыруын) өлшейтін датчиктердің негізгі сипаттамаларын атаңыз.

23. Температура мен қысымды өлшейтін датчиктердің негізгі сипаттамалары туралы айтыңыз.
24. Оптоталшықты датчиктердің негізгі сипаттамалары туралы айтыңыз.
25. ИП-нің классификациясы туралы айтыңыз.
26. ИП-нің құрылу принципін негізі қандай?
27. Автоматтандыру мен басқару жүйесіндегі өлшенетін арналар қалай құралады?
28. Өнеркәсіптік компьютерлер мен программаланатын логикалық контроллерлердің негізгі мағынасы мен сипаттамалары туралы айтыңыз
29. Өнеркәсіптік компьютерлері мен программаланатын логикалық контроллерлердің таңдау принциптері туралы айтыңыз.
30. Программаланатын контроллерлердің енгізі/шығару модульдерінің классификациясын келтіріңіз.

1.9 Курстың саясаты мен процедурасы

Студенттер міндетті түрде сабаққа қатысуы керек. Сабаққа келмеген жағдайда (дәлелді және дәлелсіз себеп бойынша) студенттер сабақты сабақтан тыс уақытта өтеу керек. Студент зертханалық жұмыстарды орындауға тек алдыңғы зертханалық жұмысты тапсырған жағдайда ғана жіберіледі. Студент қорытынды бақылауға тек барлық бақылау түрлерін тапсырған жағдайда ғана жіберіледі.

2 НЕГІЗГІ ТАРАТЫЛАТЫН МАТЕРИАЛДАР МАЗМҰНЫ

2.1 Курстың тақырыптық жоспары

№	Тақырыптың атауы	Академиялық сағаттардың саны				
		Дәрістер	Тәж. сабақ	Зерт. сабақ	СӨӨЖ	СӨЖ
1	Кіріспе. Автоматтандырудың техникалық құрылғыларының құрамының құрастыруларының принциптері мен даму этаптары	1	1	1	3	3
2	Автоматика құрылғыларын унификациялау	1	1	1	3	3
3	Автоматты басқару жүйесінің техникалық құрылғылары	1	1	1	3	3
4	Таратылған басқару жүйесі.	1	1	1	3	3
5	Электроқозғалтқыштық атқару механизмдері	1	1	1	3	3
6	Автоматтау жүйелерінің бақылау-өлшеу құралдары және технологиялық үрдістерді және нысандарды басқару	1	1	1	3	3
7	Технологиялық айнымалылар датчиктері	1	1	1	3	3
8	ТҰАЖБ-дағы ПК-дің басқарылатын объекті бар байланыс құрылғысы	1	1	1	3	3
9	Интерфейстің классификациясы	1	1	1	3	3

10	Интерфейстердің құрылымдық ұйымдастырылуы	1	1	1	3	3
11	УСО каналының құрылымы	1	1	1	3	3
12	Техникалық құралдарды өңдеу, ақпараттарды сақтау және басқарушы қоздырушыларды тудыру	1	1	1	3	3
13	Өндірістік компьютерлер	1	1	1	3	3
14	Автоматтандыруды жән басқару жүйесін программалық қамтамасыздандыру	1	1	1	3	3
15	Өнеркәсіптік желі Profibus	1	1	1	3	3
	Барлығы (сағат)	15	15	15	45	45

Дәрістік сабақ конспекттері.

1 – Дәріс. Кіріспе

Автоматтандыру еңбектің өнімділігінің өсуі мен шығарылатын өнімнің сапасының жоғарлауының маңызды факторы болып табылады. Автоматтандырудың өсу қарқынын жоғарлатудың міндетті шарты болып оның техникалық құрылғыларын дамыту мен жетілдіру болып табылады, оған басқару жүйесіне кіретін барлық құрылғылар мен ақпарат алу, оны беру, сақтау және түрлендіру құрылғылары жатады, сонымен қатар басқару объектісіне басқару әрекетін жүзеге асыру. Бұл әрекеттер орындаушы механизмдер және реттегіш органдар арқылы жүзеге асырылады. Осы оқу құралы осылардың анықтамаларына арналған.

Негізгі назар электромеханикалық орындаушы механизмдерге аударылады, себебі басқару-реттеу құрылғысының электр сигналдарын басқару объектісіндегі материалды және энергетикалық ағындарды өзгертетін реттегіш органдарға қажетті механикалық ауыстыру арқылы түрлендіру ыңғайлылығы арқасында олар іс жүзінде кең таралымға ие болды.

Автоматтандырудың техникалық құрылғыларының құрамының құрастыруларының принциптері мен даму этаптары

Автоматтандырудың техникалық құрылғыларының даму этаптары. Автоматтандырудың техникалық құрылғыларының дамуы күрделі үрдіс болып табылады, оның негізінде экономикалық қызығушылық және автоматтандырылатын өндірістің техникалық қажеттіліктері жатады, бұл бірінші жағы, ал екінші жағы-сол қызығушылықтар мен автоматтандырылған техникалық құрылғыларды өндірушілердің технологиялық мүмкіндіктері. Дамудың бірінші қызықтыруы болып жаңа, жетілдірілген автоматтандырылған техникалық құрылғылар арқылы кәсіпорын жұмысының экономикалық тиімділігін жоғарлату болып табылады.

Автоматтандырылған техникалық үрдістерді (ТҮ) пайдалану және енгізулер кезіндегі экономикалық және техникалық алғышарттарының дамуында келесі этаптарды көрсетуге болады:

1. *Бастапқы этап*, бұл арзан жұмыс күші, өнімділіктің төменділігі, агрегат пен қондырулардың аз бірлік қуатымен сипатталады. Осының арқасында ТҮ басқару, яғни басқару объектісін бақылау, сонымен қатар басқару шешімдерін қабылдау және орындауда адамның ең кең тараған қатысуы осы этапта экономикалық ақталды. Механикаландыру мен автоматтандыруға тек қана адам психофизиологиялық берілгендері арқылы жеткілікті және сенімді жүзеге асыра алмайтын бөлек үрдістер мен операцияларды басқару, яғни үлкен бұлшықет күшін, реакция тездігін, назардың жоғарлылығын қажет ететін технологиялық операциялар жатады.

2. *Кешенді механикаландыру мен автоматтандыру* өндірісіне өту этапы еңбектің өнімділігінің өсуіне, агрегаттар мен қондырулардың бірлік қуатының толығуы, автоматтандырудың материалды және ғылыми-техникалық базасының дамуының арқасында жүрді. Бұл этапта, ТҮ басқаратын адам-оператор объектіні іске қосу және тоқтату кезінде әртүрлі логикалық операцияларды орындау арқылы ми еңбегімен көптеп айналысады, әсіресе ойда болмаған жағдайлар туып қалған кезде, апат алдындағы және апаттық жағдайларда, сонымен қатар объектінің күйін бағалайды, автоматты жүйенің жұмысын бақылайды және реттейді. Бұл этапта автоматтандырудың техникалық құрылғылары өндірісінің негізі қаланды, бұл стандарттау, мамандандыру және кооперативтендіру бағыттарында кең қолданыла бастады. Автоматтандыру құрылғыларын кең көлемде өндіру және оларды дайындау ерекшеліктері осы өндірістің жеке сала болып біртіндеп ерекшеленуіне әкеледі.

3. Басқарушы есептеуіш машиналарының (БЕМ) шығуынан бастап *техникалық үрдістерді автоматты басқару жүйесі* (ТҮАБЖ) этапына өту басталды, бұл ғылыми-техникалық революцияның басталуымен сәйкес келді. Бұл этапта БЕМ пайдаланып жүзеге асыру арқылы басқарудың күрделірек функциясын автоматтандыру мүмкін және экономикалық орынды болды. Бірақ ол кезде БЕМ өте үлкен және қымбат болғандықтан, басқарудың қарапайым функциясын жүзеге асыру үшін автоматиканың дәстүрлі аналогты құрылғылары кең қолданылды. Мұндай жүйелердің кемшілігі болып олардың жоғарғы емес сенімділігі табылады, яғни ТҮ жүруі туралы ақпарат БЕМ түсіп және өңделіп отырады, ол істен шыққан кезде ТҮАБЖ жұмысын басқаратын оператор-технолог оның функциясын қолына алу керек. Әрине, мұндай жағдайларда ТҮ басқару сапасы төмендейді, себебі адам басқаруды БЕМ-дей тиімділікте жүзеге асыра алмайды.

4. Қымбат емес және жинақты микропроцессорлық құрылғылардың пайда болуы ТҮ басқарудың орталықтандырылған жүйесінен бас тартуға мүмкіндік туғызды, оларды техникалық үрдістердің жеке өзара байланысты операциялардың орындауы туралы ақпарат жинау және өңдеу жүретін *таратылған жүйемен* ауыстырды, сонымен қатар басқару шешімдерін қабылдау микроконтроллер деген атауға ие болған локальды микропроцессорлық құрылғылар арқылы автономды түрде жүреді. Сондықтан

таралған жүйелердің сенімділігі орталықтандырылған жүйеге қарағанда жоғары болады.

5. Тораптық технологияның дамуы бірыңғай кооперативті торапқа көпсанды және бір-бірінен өшірілген компьютерлерді байланыстыра алды, және осының көмегімен өнім өндіретін кәсіпорынның финансты, материалды және энергетикалық ағынының қорытындысы, сонымен қатар ТҮ басқару *басқарудың интегралданған жүйесіне* өтуге себеп болды. Бұл жүйелерде күрделі программалық қамтамасыздандырудың көмегімен кәсіпорын қызметін басқару, тіркеу тапсырмаларын қосқанда, онымен қоса пландау және ТҮ басқару сияқты барлық кешенді тапсырмаларды шешуге болады.

6. ТҮ басқару үшін қолданатын микропроцессордың тез жұмыс істеуін және басқа да ресурстарын жоғарлату қазіргі кезде *басқарудың интеллектуалды жүйесін* құру этапына өтуге мүмкіндік береді, бұл ақпараттың белгісіздік шартында кәсіпорынды басқаруда тиімді шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді, яғни кіріске әсер ететін қажетті ақпараттың жетіспеушілігі кезінде.

Автоматиканың техникалық құрылғыларының құрылымы мен стандарттау әдістері.

Автоматиканың құрылғыларын өндіретін сала экономикасы ірі сериялы біртекті құрылғылар шығаратын тар мамандандырылған кәсіпорынды қажет етеді. Сонымен қатар, автоматиканың дамуы жаңа одан да күрделірек басқару объектілерінің пайда болуы және функцияны автоматтандыру көлемінің өсуіне байланысты автоматика құрылғыларының функционалдық әртүрлілігі мен олардың орындауының техникалық сипаттамалары мен конструктивті ерекшеліктеріне талап та өседі. Автоматтандырылатын кәсіпорынның сұраныстарын тиімді қанағаттандыру кезінде функционалды және конструктивті әртүрлілікті азайту тапсырмасы *стандарттау әдісі* көмегімен шешіледі.

Стандарттау шешіміне автоматтандыру тәжірибесіндегі жүйелік зерттеу, берілген шешімдерді типтеу және экономикалық тиімді варианттардың және әртүрлі құрылғылардың алдағы уақытты қолдану мүмкіндіктерінің ғылыми негіздері жатады. Осы жағдайларда тәжірибелік тексеруден кейін қабылданатын шешім міндетті мемлекеттік стандартпен (МЕСТ) жасалады. Тар сферада қолданылатын шешім салалық стандарт (ССТ) түрінде, сонымен қатар одан да шектелген қолданыста кәсіпорын стандарты (КСТ) түрінде де жасала алады.

Агрегаттау – автоматтандыру құрылғыларының сериялы өндіруінің құрамын құрастыру принципі, бұл сериялы өнімнің шекті шығарылуы кезінде кәсіпорын–қолданушының сұранысын максималды қанағаттандырады.

Агрегаттаудың мәні күрделі басқару функциясының қарапайым құрастырушыларға жіктеуге болады (мысалы, күрделі есептеу алгоритмдерін жеке қарапайым операторлардың жиыны ретінде қарастыруға болатыны сияқты).

Осыдан, *агрегаттаудың негізі жалпы басқару есебін бірнеше қатар қарапайым біртүпті операцияларға жіктеу, әртүрлі басқару жүйелерінде сол немесе басқа комбинациялардың қайталануы болып табылады.* Осындай көп мөлшерлі басқару жүйелерін қорытындай келе қарапайым функционалды операторлардың шектеулі тобын ерекшелеуге болады, оның комбинациясы кез-келген ТҮАБЖ варианты арқылы құрылады. Оның қорытындысында автоматика құрылғыларының сериялық құрамы құрастырылады, ол блоктар және модульдер, приборлар мен механизмдер сияқты аяқталған және функционалды жеке бірліктерден тұрады.

Блок–ақпаратты түрлендіру кезінде бір немесе бірнеше операция орындайтын консируктивті құрама құрылғы.

Модуль–блок немесе прибор құрамында элементарлы типті операциялар орындайтын унифицирленген түйін.

Орындаушы механизм (ОМ) – басқару ақпараттарын объектті басқару ісі үшін жеткілікті болатын орнықты күші бар механикалық орын ауыстыруға түрлендіру қондырғысы.

Агрегаттау принципіне сәйкес басқару жүйелері модулдер, блоктар, приборлар және механизмдердің тізбекті каналдарын коммутациялауы және олардың арасындағы байланыс сызығын монтаждау жолымен де құрылады. Модулдер техникалық құрылғылардың элементтік базасын құрайтын қарапайым түйіндерден (микромодулдер, микросхемалар, платалар, коммутация құрылғылары және т.б.) тұрады. Осымен қоса блоктарды, приборларды және модулдерді дайындайтын толықтай дайындайтын завод шарттарына сәйкес жүреді, бұл уақытта ТҮАБЖ монтажы мен коммутациясы толығымен эксплуатация орнында аяқталады. Мұндай блоктар мен приборларды құрастыру автоматиканың техникалық құрылғыларының орындалуында *блоқты–модулді принцип* атауын алды.

Блоқты–модулді принципін қолдану тек қана автоматика құрылғыларын өндіретін салада кәсіпорынның кең мамандандыру мен кооперативтендіруді жүргізуге мүмкіндік беріп қана қоймай, сонымен қатар осы құрылғыларды басқару жүйесінде ремонтқа жарамдылығын жоғарлату мен пайдалану коэффициенттерінің өсуіне әкеліп соғады. Әдетте өндірістік автоматика құрылғыларын шығаратын кәсіпорындар функционалды құрамы ТҮАБЖ қандай да бір ірі функцияның немесе жүйесін жүзеге асыратын кешенді немесе блоктар мен приборларды жасауға мамандандырылады. Сонымен қатар барлық блоктар мен приборлар *сәйкес интерфейстермен* орындалады, яғни ақпараттың сигнал –тасығыштары параметрлері және сипаттамалары сәйкес келеді, және коммутация құрылғыларының конструктивті параметрлері мен сипаттамалары бірдей болады. Автоматика құрылғыларының осындай кешендері мен жүйесі агрегатты немесе агрегатталған деп аталады.

Ресейде өндіріске арналған автоматика құрылғыларын өндіру мемлекеттік приборлар жүйесі мен өндіріске арналған автоматика құрылғылар (немесе қысқаша МПЖ) шегінде жүзеге асырылады. МПЖ құрамына

ақпараттық сигнал–тасушыларының параметрлері мен сипаттамаларына, құрылғының дәлдік сипаттамалары мен сенімділігіне, олардың параметрлері мен конструктивті орындалу ерекшеліктеріне жауап беретін барлық автоматика құрылғылары кіреді.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Агрегаттау принципінң мәні неде?
2. Автоматиканың техникалық құрылғыларын орындауда блокты–модульды принцип неге негізделген?
3. Модульдер неден құралады?
4. Блок сөзінің мағынасы неде?
5. Орындаушы механизм неге арналған?

2 – Дәріс. Автоматика құрылғыларын унификациялау

Унификация–бұл агрегаттаумен бірге жүретін стандарттау әдісі, сонымен қатар сериялы өндірілетін автоматика құрылғыларының құрамын қысқарту мен реттеуге бағытталған. Ол параметрлер мен техникалық сипаттамалардың көп түрлілігін іс–әрекет және схема принциптерін қысқартуға, сонымен қатар автоматика құрылғыларының конструктивті ерекшеліктерінің орындалуына бағытталған.

Автоматика құрылғыларындағы ақпараттың *сигнал–тасушылары* физикалық табиғаты мен параметрлері бойынша, сонымен қатар ақпаратты көрсету формасы бойынша да ерекшеленеді. МПЖ шеңберінде автоматика құрылғыларын сериялы өндіруіне келесі типтегі сигналдар қолданылады:

- электрлік сигнал (кернеу, күш және электрлік токтың жиілігі);
- пневматикалық сигнал (сығылған ауаның қысымы);
- гидравликалық сигнал (сұйықтың қысымы немесе құлама қысымы).

Сәйкесінше МПЖ шегінде автоматика құрылғыларының электрлік, пневматикалық және гидравликалық бұтақтары қолданылады. Автоматика құрылғыларының ең дамыған бұтағы болып электрлік бұтағы табылады. Сонымен қатар, пневматикалық құрылғылар да кеңінен қолданылады.

Пневматикалық бұтақтың дамуы түрлендірудің төмен жылдамдығымен және пневматикалық сигналдарды берумен шектеледі. Солай–ақ өрт және жарылу қаупі бар өндірістің автоматикасында пневматикалық құрылғылар бәсекелеспейді. МПЖ құрылғыларының гидравликалық бұтағы кең дамымаған.

Ақпаратты көрсету формасы бойынша сигнал аналогты, импульсты және кодты бола алады.

Аналогты сигнал қандай да бір физикалық параметр–тасушылық ағымдық өзгерістермен сипатталады (мысалы, электрлік кернеудің немесе токтың көп мәнділігі). Мұндай сигнал уақыттың кез–келген беріліс моментінде бола алады және параметрді өзгерту үшін берілген диапазон шегінде кез–келген мәнді қабылдай алады.

Импульсты сигналды уақыттың тек қана дискретті моментінде көрсететін ақпаратпен сипаттауға болады, яғни уақыт бойынша кванттау. Бұл кезде ақпарат импульстың бірдей ұзақтылығы түрінде, бірақ әртүрлі амплитудасы түрінде (сигналдың амплитудалық–импульстық модуляциясы) немесе бірдей амплитудалы, бірақ әртүрлі ұзақтықтағы (сигналдың енді–импульстық модуляциясы) түрінде көрсетіледі. Сигналдың амплитудалық–импульсты модуляциясы (АИМ) ақпараттың физикалық параметр–тасушылары уақыт бойынша өзгертін кезде қолданылады. Енді–импульсты модуляция (ЕИМ) ақпараттың физикалық параметрлері кейбір тұрақты мәндерді қабылдай алса, сол кезде қолданылады.

Кодты сигнал цифрлық ақпаратты беруге арналған импульстың күрделі тізбектелуін көрсетеді. Бұл кезде әр цифр импульстың күрделі тізбегі код түрінде көрсетіле алады, ал берілетін сигнал уақыты және деңгейі бойынша дискретті (квантталады) болып табылады.

МПЖ құрылғылары ақпаратты көрсету формасы бойынша *аналогты* және *дискретті–цифрлық* болып бөлінеді. Соңғысына есептеуіш техниканың құрылғылары жатады. МПЖ құрылғыларындағы ақпараттың сигнал–тасушыларының барлық параметрлері мен сипаттамалары унифицирленген. Аналогты құрылғыларда электр сигналдардың келесі түрлері қолданылады:

- тұрақты ток күшін өзгерту кезіндегі сигнал (токты сигнал);
- тұрақты ток кернеуін өзгерту кезіндегі сигнал;
- айнымалы ток кернеуін өзгерту кезіндегі сигнал;
- жиілікті электрлік сигнал.

Тұрақты токтың сигналдары жиі қолданылады. Бұл кездегі ток сигналы (қорек көзінің үлкен ішкі кедергісімен) ұзын байланыс сызықтарына ақпарат беру кезінде қолданылады.

Айнымалы токтың сигналдары ішкі байланыс сызықтарында ақпаратты түрлендіру және беру үшін сирек қолданылады. Бұл айнымалы токтың сигналдарын қосылу және айырымы кезінде синфазалық талаптарын орындау қажеттілігімен түсіндіріледі, сонымен қатар гармоника тогының сызықты емес бұрмалауын қамтамасыз ету қажет. Мұндай жағдайда осындай сигналды пайдалану кезінде электр тізбектерін гальваникалық бөлу тапсырмалары оңай жүзеге асырылады.

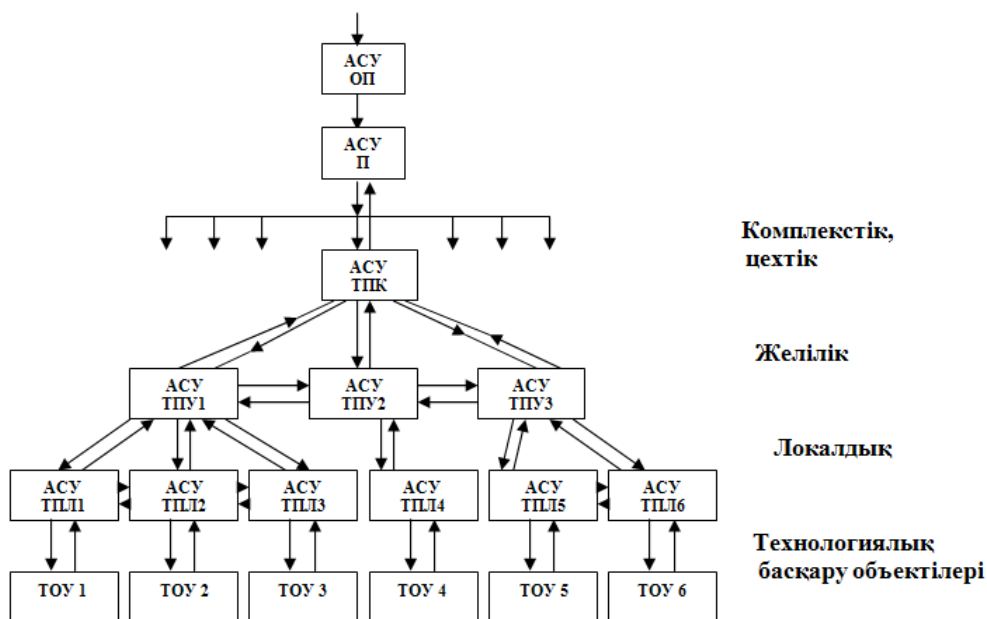
Электрлі жиілікті сигнал кедергіге қарсы тұратын потенциалды жоғары аналогты сигнал болып табылады. Осы сигналдың сызықты түрлендіруін алу мен жүзеге асыру белгілі қиындықтарды тудырады. Сондықтан жиілікті сигналдар кең дами алмады. Әр түрдегі сигналдар үшін олардың өзгертулеріне унифицирленген диапазон тізбегін орнатылған.

Сигналдар түрлері мен параметрлерінің стандарттары ішкі байланыс жүйесін унифицирлейді немесе автоматика құрылғыларының *интерфейсі*. Коммутация құрылғыларының блоктарының бір–бірімен стандартты толықтырылған (разъемдар жүйесі түрінде) мұндай унификация, басқару жүйесінің техникалық құрылғыларын проектилеу, монтаждау, коммутациялау

және жөндеулерді максималды жеңілдетудің алғышарттарын құрады. Сонымен бірге бірдей типтегі және сигнал параметрлерінің диапазондары бірдей блоктар, аспаптар және де басқа құрылғылар кірісі мен шығысында қарапайым разъем байланыс жолымен түйістіріледі.

Функционалдық белгілері бойынша, желілік жүйелерге біріктірілген локалды ТҮАБЖ (АБЖ). ТҮАБЖ бүкіл жүйеге ортақ технологиялық параметрлерді басқаруды, бірге жұмыс істейді. Мұндай жүйелік ТҮАБЖ-ны сипаттайтын мысал, олар: жылдамдықты реттеу жүйелері, қалыңдықтар, беттік прокаттық стандардағы, қатарлардың тартылуы. Әр бір пораметірлер станның барлық клиттерінен құралады. Жүйелік ТҮАБЖ-ға әр түрлі типтен көшіргіш агрегаттарды жатқызуға болады (станоктар, ашқыш автоматтар). Бұл жүйелерде технологиялық объектілердің жиынтығы ортақ технологиялық заңдылықтарға бағынады. Осыған байланысты мұнда әр түрлі өндіргіштігі бар, локалді ТҮАБЖ-лар қолданыла алмайды. Мұндай жүйені құрастыру берілген өндіргіштігі бар объектілердің бәріне ортақ негізделеді.

АЖ келесі деңгейі - комплекстік ТҮАБЖ технологиялық сызықтар мен комплексті басқару мақсатындағы жүйелік ТҮАБЖ-ды байланыстырудағы қажеттілігімен шартталады. Бұл, мысалы: автоматтандырылған станоктік сызықтар, роботтандырылған станоктар жиынтығы. Огрегаттар жиынтығы және сыққыш прокаттық станның механизмдері. Ыстық прокаттаудың жұқа беттік станы, роторлық жер қазғыш жиынтық. Информациялық жүйелер мен толықтырылғаң және бөлімшелермен кәсіпорынның ақпараттарың өндеудің автоматтандырылғаң жүйелермен толықтырылған бір жүйеге біріктірілген ТҮАБЖ жиынтығы АСУП – ны құрайды. Біріккен бірнеше АСУП кәсіп орынның сауасының басқару жүйесін құрады, ал - АСУ ОП. Ондай сыртқы структураны құру принципі бағынышты немесе иерархиялық деген атауға ие болды.



Сурет.1.1. ТҮАБЖ-ның иерархиялық структурасы

ТҮАБЖ иерархиялық жалпы жүйенің өзара байланысты бөлімдеріне бағыныштылық ретін анықтайды, сонымен қатар ол жұмыс атқарады. Қорытылып, анықталған тәсілдің тұрақталған өндарастегі айқындалған оптималды заңмен тіркелген нақты мүмкіндікті өндірілген кәсіпорынның цехтарын технологиялық комплекстерін және механикалық шамасы. Иерархиялық талаптың құрамы әр деңгейде орнатылған тапсырманы өндіреді, міндеті қоластындағы оның деңгейінде.

Соңғы жылдары ТҮАБЖ құрастыруында технологиялық жүйелер және иерархиялық рангтерді байланыспен қысқартады, қолданыстағы сандық басқарумен, орталық ПК-ның көмегімен орындалады.

Құрылымдық иерархия алгоритмге өзгертіледі. Мұнда иерархиялық структураны ПК-ның жұмысының алгоритмі қолданады. Ранг деңгейінің жоғарылауынан берілген тапсырма қиындатылады. Бұл дамыған техниканы талап етеді, бірақ оптималды басқару функциялық СУ-ды құраушы өзгермейді.

Осыған байланысты ТҮАБЖ техникалық КТС-ті жүйеленген математикалық және бағдарламалық қамсыздандырудан тұрады, техникалық объектілерді басқару үшін арналған. Соның арқасында оптималды қамтамасыз етуді структуралық және техникалық деңгейлермен автоматизацияланған.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

- 1. Агрегаттау принципінің мәні неде?
- 2. Автоматиканың техникалық құрылғыларын орындауда блокты–модульды принцип неге негізделген?
- 3. Модульдер неден құралады?
- 4. Блок сөзінің мағынасы неде?
- 5. Орындаушы механизм неге арналған?

3 –дәріс. Автоматты басқару жүйесінің техникалық құрылғылары

ТҮАБЖ кешенінің құрылымы. Өртүрлі өндіріс саласында қолданылатын техникалық үрдістерді автоматты басқару жүйе (ТҮАБЖ) кешенінің типтік құрылымын қарастырайық.

Бұл құрылым төмендегі жүйелерден тұруы керек:

1. Өлшеу, бақылау құрылғылары, жабылу клапандары және электр сымдары бар алаңдық құрылғылар
2. Кабельді байланыс сызықтары, кроссты құрылғылар
3. Ұшқын қауіпі жоқтықтың тосқауылдары, нормалаушы түрлендіргіштер
4. Программаланатын контроллерлер, аналогты және дискретті сигналдардың кіріс және шығыс модульдері
5. Операторлық станциялар – компьютерлер, магнитті сақтаушылар, мониторлар, басып шығару құрылғылары және сол сияқты
6. Кабельді, оптоалшықты және байланыс радиоарналары
7. Өрт автоматикасының және газдылық басқамасының жүйесі

8. Үзіліссіз электроқоректенулер жүйесі

ТҮАБЖ құрылу барысында құнның 70-80% алаңдық құрылғыларға кетеді. ТҮАБЖ құрылу барысында құралдарды, интеллектуалды жабдықтарды, fieldbus қолдану ұсынылады.

Алаңдық құрылғылар. Жаңа объекттерді құру барысында жаңа интеллектуалды құралдарды қолдану қажет. Өлшеу құралдарының әртүрлілігін қысқарту және олардың қызмет көрсетуіне кеткен еңбек шығынын бағалау маңызды роль атқарады.

Өлшеу құралдары бойынша ұсыныстарды қарастыра кетейік:

1. Температураның өзгеруі. Температураны түрлендіргіш ретінде 4-20мА шығыс тоқты, платиналы терморезистор немесе терможұппен жұмыс жасайтын өлшеу түрлендіргіштерді қолдану ұсынылады. Сызғыш элементпен бірге жасап шығарылған және объекте орнатылған өлшегіштерімен өлшеген жөн. Өлшегіш түрлендіргіштер 4-20мА кірісті болуы тиіс.
2. Шығынды өлшеу. Диафрагманы қолданып шығынды өлшеу әдісі қолданылады. Деңгейді өлшеу қалтқы датчиктермен, ультрадыбысты қысым датчиктерімен жүзеге асады. Мұнай газ өндірісінде мұнай мен газдың деңгей сигнализаторлары қолданылады.
3. Реттейтін кесетін клапандары. Клапандар атқаратын қызметі бойынша үш топқа бөлінеді:
 - а) Реттегіш
 - б) Құлыптау (блокировка) сұлбасындағы кесетін
 - в) Ретінде алыстан басқаруға арналған кесетін

Оптикалық кабельдер. Кабельдердің оптогалшықты, талшықты-оптикалық, фибер-оптик, ВОЛС сияқты көптеген түрлері бар. 70-ші жылдардан бері оларға оптикалық кабельдер деген атау берілген. Байланыс кабельдері 2 үлкен класқа бөлінеді: электрлік және оптикалық. Соған сәйкес электрлік және оптикалық сигналдар таратады.

Оптикалық кабельдер өте ертеде ойлап табылған, бірақ сай келетін материалдар болмады. 70 –ші жылдардың басында көптеген ізденулер нәтижесінде, 20 дБ/км –ден аз бере отырып жарықты жоғалту арқылы жаңа талшық ойлап табылды. Содан бері оптогалшық суда да, жерде де қолданып келеді.

Алдымен, қалаларда АТС арасында байланыс сызықтары салынды, содан кейін қалааралық және халықаралық оптикалық кабельдер магистралінің құрылысы басталды. Соңғы 10 –жылдықта теңіздік және мұхиттық материкаралық байланыстар орнатылуда. Соның ішінде Ресей белсенді қызмет атқаруда, бұған мысал ретінде Транссибирлік оптикалық магистральді келтіруге болады.



3.1 сурет. Типтік жарық өткізгіш

Типтік жарық өткізгіш өзекшеден және қабықшадан тұрады. Өзекшенің сыну көрсеткіші қабықшаға қарағанда көптеу, соның нәтижесінде жарық сәулесінің өзекше – қабықша шекарасына толық бейнесі түседі. Өзекше де, қабықша да кварц шыныдан жасалады. Жарық өткізгіштің сырты оның механикалық және оптикалық сипаттамаларын жақсартатын көптеген қорғаныс қаптамалардан тұрады. Құрылысы осындай жарық өткізгішті оптоалшық деп атайды. Жарық өткізгішті полимерлі материалдардан жасайды.

Жарық өткізгіштің және оптикалық талшықтың конструкциялары өте көп, бірақ 2 негізгі түрі бар: көптолқынды және біртолқынды. Жарық өткізгіштің кварцтан жасалған мөлдір әйнектері толқын ұзындықтары 0,85; 1,3; 1,55 мкм аралығында орналасқан. Ал көптолқынды талшықтардың өзекшесінің диаметрі 50 және 62,5 мкм.

Біртолқынды талшықтардың өзекшесінің диаметрі 5-10 мкм аралығында. Талшық бойымен бір ғана типті толқын берілгендіктен бұл талшықты біртолқынды деп атаймыз, ал өзекшесінің көлемі алдыңғылардан да аз болады. Кварц қабықшаларының диаметрі стандартталған, 125 мкм тең.

Жақын қашықтыққа көбінесе көптолқынды талшықтар қолданылады, олар тасымалдауға да оңай болып келеді. Ал алыс қашықтыққа біртолқынды талшықтар қолданылады, себебі бірден сөнуге болмайды және импульстің дисперсиясы аз. Дегенмен де оларды өңдеу, тасымалдау қиынға соғады.

«Сөну» параметрі жарық ағынының қуатының әлсіреуін сипаттайды. Ол электр кабелінің параметрлері сияқты дБ/км өлшенеді. Импульс дисперсиясы – оптоалшық арқылы тарау кезіндегі дисперсияның ағыны. Бір біріне жақын орналасқан екі импульс оптоалшық арқылы өткенде дисперсияның пайда болуынан бір – біріне қосылып, соңында бірігеді. Импульс дисперсиясы сөнуге, микросызаттарға, жарық өткізгішінің материалының ішкі құрылысына және тағы басқа көптеген факторларға байланысты.

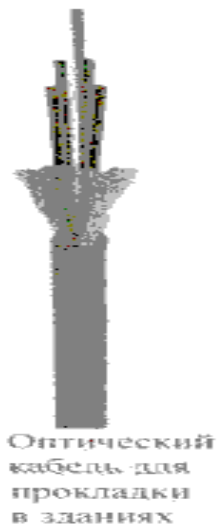


3.2 сурет. Күрделі оптикалық кабельдің құрылысы

Жарық импульсі сәулелену көзінің(лазер,светодиод) модуляциясында пайда болады. Жарық көзінен талшыққа берілу кезінде апература маңызды роль атқарады. Апература талшық өзекшесінің көлеміне және жарық көзінің оптогалшықпен байланысына тәуелді. Дұрыс байланыспаған жағдайда бергіштердің аз мөлшердегі қуаты жарық өткізгішіне өтеді, ал қалғаны шағылады. Керісінше,егер апература жарық көзімен жақсы байланыста болса, онда бұл тиімді: барлық энергия жарық көзіне өтеді.

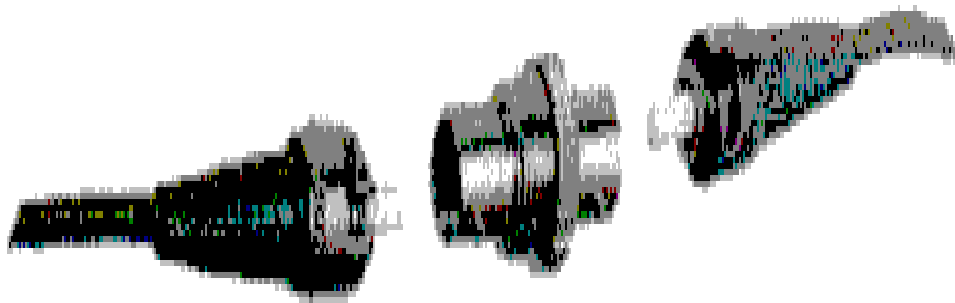
Жеке жарық өткізгіш жат әрекеттерді (созылуды, бұрылуды, ылғалды) нашар көтереді, сондықтан қорғаныс материалдарымен (лактармен, пластикпен) қапталады. Жарық өткізгіштің диаметрі 125мкм болса, ал қапталған жабындарымен 0,5мм және одан да үлкен көлемге ие болады. Осындай түрде оптогалшықты кабельдің ішіне орнатады, сонда ғана ішкі әрекеттерге қарсы тұра алады. Кабельді жасау барысында талшықты қорғау мақсатында тағы да қосымша шаралар қолданылады: оптикалық талшықты үлкен пластикалық трубаға орнатады, ал кабельді қабықшаның ішін гидрофобты (су итергіш) материалмен немесе қалың және қатты талшықтармен толтырады.

Оптикалық кабельдің құрылысы әртүрлі. Кейбіреулері аз көлемді талшықты болады. Бірақ көбінесе әртүрлі қорғаныс элементтерімен толтырылған арнайы модульге орнатылған көптеген оптикалық талшықтардың жиынтығынан тұрады (3.3 сурет). Бәрі де оптикалық талшықтық түріне байланысты. Оптогалшықтар түтікте бос және «жұлдызша» түрінде және мөлдір пластмасса лентасында берік орнатылған түрінде кездеседі. Байланыс арнасында кабельдің екі типі де кеңінен қолданылады.



3.3 сурет. Оптикалық кабельдің құрылысы

Оптикалықтардың ұяшықтарға (разъем) дұрыс орнатылуы маңызды роль атқарады, себебі байланыс орындарында жарық импульстарының өтуі осыған тәуелді. Сондықтан барлық оптикалық кабель жасап шығаратын орындарда ұяшықтарға ерекше көңіл бөлінеді. Оптикалықты кабельдің соңын желіммен, эпоксидты смоламен немесе т.б. толтырғыштармен герметиздейді. Сонымен қатар оптикалық кабельдің бұрылу радиусына назар аударылады. Егер радиусы үлкен болған жағдайда, тракттың сөнуі көбейеді. ал кішкентай болса, жарықтың өтетін бөлігінің нашарлауына алып келеді.



3.4 сурет. Оптикалықтардың ұяшықтарға (разъем) орнатылуы

Енді оптикалық талшық және оптикалық кабель туралы айта кетейік. Оптикалық арқылы 155 Мбит/с ағындар беріледі, бұл байланыс жүйесіндегі синхронды сандық иерархияның алғашқы бастамасы болып табылады. Жақында екінші сатысы – 622 Мбит/с пайда болды және тез арада үшінші сатысын – 2,5 Гбит/с бағындыруда.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. ТҮАБЖ кешенінің құрылымын атаңыз?
2. оптикалық кабельдерге түсініктеме беріңіз?
3. типтік жарық өткізгіш неден тұрады?
4. Импульс дисперсиясы дегеніміз не?

4 Дәріс. Таратылған басқару жүйесі

Таратылған басқару жүйесі бірнеше компоненттерден тұрады: бір немесе бірнеше операторлық және бірнеше басқару станциясынан. Операторлық станциялар орындайтын функцияларды қарастырайық:

1. экранда технологиялық объекттердің басқарылуы туралы ақпараттың шығуы. Клавиатураның көмегімен командалардың орындалуы, технологиялық объекттер туралы есеп беру;

2. технологиялық объекттің параметрінің ауытқуының тіркелуі;

3. математикалық есептердің орындалуы, ақпараттардың ұзақ уақытқа сақталуы, басқару станцияларымен ақпарат және басқару жүйелерінің алмасуы.

Технологиялық үрдістерді басқару станциялары келесі функцияларды орындайды:

1. басқару объектісінде орнатылған датчиктердегі сигналдардың енгізілуі;

2. сигналдардың логикалық және арифметикалық өңделуі;

3. реттеу, іске қосу – істен шығу.

Бүгінгі таңда компьютердің алуан түрі бар. Олардың басты айырмашылығының бірі –шина типі болып табылады. Шиналар офистік және өндірістік болып келеді.

Орындаушы механизмдер. Орындаушы механизмдер басқару объектісінің жұмыс режиміне әсер ететін реттегіш органдарды басқаратын автоматты реттеу және басқару жүйелерінің соңғы жетістіктерінің бірі болып табылады. Реттегіш органдар әртүрлі болады: клапандар, қозғалтқыштар, шиберлер, бағыттағыш аппараттар және тағы да басқа басқару объектісіне түсетін энергия көлемін өзгертетін элементтер жатады.

Өндірісте және ауылшаруашылықта көптеген заттар ағыны кездеседі және әрқайсысы үшін сәйкесінше реттегіш органдар қолданылады. Қатты заттар үшін ат тарақтылар және ленталы қорек көздері қолданылады, ал талшықты заттар үшін биттерлі қорек көздері, ұсақ себілгіш заттарға (дән, гранула) тәрелкелілер қорек көздері және жапқыш.

Сұйық заттар ағынын реттеу үшін тұтқырлығына сәйкес құрылғылар қолданылады. Қамыртекес заттарға шнековые скребовые қорек көздері, жартылай сұйықтықтарға –насосы құрылғылар, ал сұйық заттарға (су)–насостар, клапандар, қозғалтқыштар.

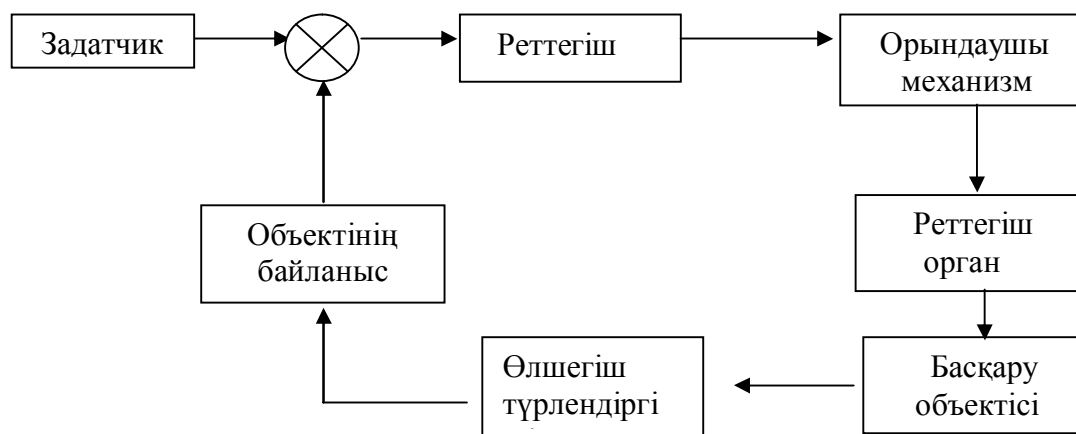
Түрлі газдар ағынын компрессорлық және вентиляциялық құрылғыларды іске қосу және істен шығару арқылы реттейді, сонымен қатар газды клапандар, жапқыштардың және т.б. арқылы.

Энергетикалық ағындарды және әсерлерін төмендегі құрылғылардың энергиялары бойынша реттейді:

1. механикалық – редукторлар, вариаторлар, муфталар.
2. электрлік– автотрансформаторлар, электронды күшейткіштер арқылы.
3. жылулық– масса алмасу құрылғылары арқылы.

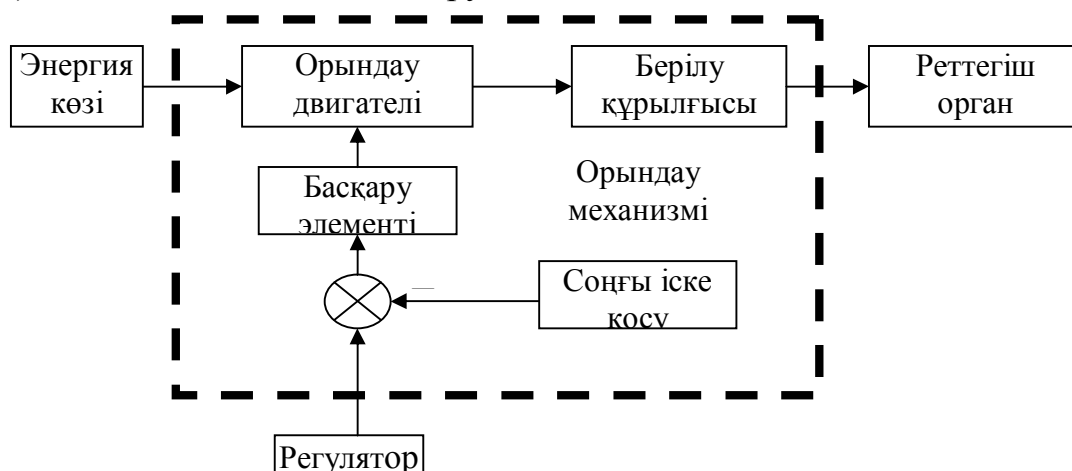
Көбінесе реттегіш орган орындаушы механизмдердің ажырамас бөлігі болып табылады және құрылғымен бірге қарастырылады. Кейбіреулерінде реттегіш орган басқару объектерінде орнатылады, бірақ оның құрама бөлігі болып табылады.

Аналогты басқару жүйесінің функционалды схемасында орындаушы механизмдердің орналасуы 4.1 суретте көрсетілген.



4.1 сурет Аналогты басқару жүйесінің функционалды схемасы

Жалпы жағдайда орындаушы механизм (4.2 сурет) мына элементтердің жиынтығынан тұрады: орындаушы қозғалтқыштан, белгілі бір жылдамдық, бағыт алу үшін арналған түрлендіргіш құрылғыдан, ақырғы істен шығу құрылғысынан (конечные выключатели), басқару элементтерінен (реле, золотник, плата және т.б.), сақтандырғыш (алдын ала сақтандыру клапанынан және т.б.), сигнализация және басқарудан.



4.2 сурет. Орындаушы механизмнің функционалды схемасы

Орындаушы механизмді мына белгілер бойынша айыруға болады.

1. математикалық сипаты бойынша
 - а) сызықты
 - б) сызықты емес.
2. сигнал түрі бойынша
 - а) үздіксіз
 - б) релелі
 - в) дірілді (вибрационные)
3. тұтынатын энергиясы бойынша
 - а) электрлік
 - б) пневматикалық
 - в) гидравликалық
 - г) комбинирленген.

Басқарылатын өндіруші объекттің тасымалдауы кейбір факторларға (ылғалдылықтың, температураның өзгеруі, шаң–тозаң, агрессивті газдар, діріл және т.б.) байланысты қиын болғандықтан, орындаушы механизмдерге қатал шарттар қойылады.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Қандай құрылғының көмегімен газдар ағынын реттеуге болады?
2. Энергетикалық ағындарды қандай құрылғының көмегімен реттеуге болады?
3. Орындаушы механизм қандай элементтерден тұрады?
4. Орындаушы механизмді қалай айыруға болады?
5. Орындаушы механизмге қандай талаптар қойылады?

5 Дәріс. Электроқозғалтқыштық атқару механизмдері

Электроқозғалтқыштық атқару механизмдерінің түрлері. Электроқозғалтқыштық атқару механизмдері (ЭАМ) өнеркәсіп және ауылшаруашылық жүйе автоматикасында ең көп тарауда. ЭАМ-нің кіші қуаттылығында 1000-қа дейін екі фазалық асинхронды қозғалтқыштар немесе тұрақты ток қозғалтқыштарында әдетте қолданылады ал қуаттылығы көпретінде үш фазалық қысқа тұйықталған немесе фазалық роторлар қолданылады азаюына немесе реттеу сапасын жақсарту үшін тегеуіш қолданылады. Конструктивті ЭАМ әдетте шығыс валының айналу қозғалысымен орындайды да шығыс штогының алға басумен сирек орындайды.

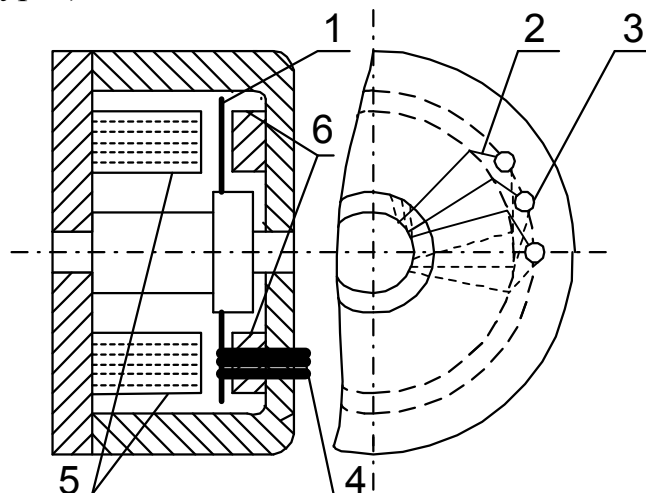
Реттеу органдары түріне қарай бірайналмалы, көп айналмалы, қадамдық және тұрақты айналмалы ЭАМ ажыратылады бірайналмалы шығыс валының бұрыш бұрылуы 360 –қа дейін әдетте жапқыш крендар шеберлер т.б сияқты реттеу органдарында келтіру арқылы қолданады. Көп айналмалы – ілмектік вентильдер, дроссел және ысырма формасындағы реттеу органдарын көшіру үшін қолданылады оларда шығыс валы бір уақытты айналып және қадатда

реттеу органдарын орнын алмастыра алады. Кадатдық- бекітілген бұрыш айналымының импульстік сигнал басқаруын басқа түрге енгізу үшін пайдаланылады. Яғни әр импульсте механизм катал берілген бұрыштық кадам жасайды. Тұрақты айналымында айналдырушы кезең электроқозғалтқыштық волдан реттеу органына әдетте электромагниттік муфта арқылы беріледі. Қозу тоғын ауыстра отырып шығыс валының бағытымен айналу жылдамдығын реттейді.

ЭАМ-нің ең негізгі техникалық талаптары :

- Статикалық тұрақтылық және механикалық характеристикалық сызықтық барлық – өзгеріс басқару диапазонында.
- Ротордың бұрыштық айналу жылдамдығының сызықтық тәуелділігінің жұмыс диапазон кезіндегі басқаратын сигнал мөлшері;
- Жоғары тез әрекет динамикалық параметр басқаруына байланысты;
- Үлкен шығаратын момент;
- Кішкентай басқару қуаттылығы, электроқозғалтқыш валындағы механикалық қуаттылығының едәуір болуына қарамастан;
- Самаход жоқтығы яғни қалған айналу моментінң аздығы басқару сигналының жоқ болуынан;
- Жоғары сенімділік;
- Габарит, өлшем масса аздығы;

Атқарушы қозғалтқыштардың тездігін үлкейту үшін баспа арқылы қойылған орама бар тұрақты ток жазық якорьмен қозғалтқыштар пайдаланылады.(5.1 сурет)



5.1 сурет. Баспа орама якорь бар тұрақты ток қозғалтқыш

Электрлі машина цилиндрлі жеңіл зазормен емес, ал жазықпен орындалады. Якорь жұқа диск, магнитті емес материалдан(текстомиттен алюминиден) жасалған, екі жағынан өткізгіші бар-2 орамадан ұсынылады. Дара өткізгіштен алмаспайтын тесіктер арқылы 3 дискіде жалғасады. Баспа орамалы қуаттылығы 200Вт-қа дейін жететін электроқозғалтқыштары арнайы

коллекторы болмайды. Коллектор ролін дисктің бір шетіндегі бар өткізгіштің активті бөлігі орындайды. Дисктің үстінде күміс-графитті щеткалар сүзіп өтеді. Қозғалтқыш қозуы сақина сигментті формалы полюсі бар ұштықтары 5 тұрақты ток арқылы жүзеге асырылады. Магниттік қозу ағыны екі жеңіл зазер мен баспа орамалы малниттік емес диск арқылы аксиальді өтеді де, магнитті жұмсақ болаттан б жасалған сақиналарда тұйықталады. Якорьдің жазықтық дискісінде орналасқан айналым моменті вал қозғалтқышында берілген ток орамы арқылы жасалады.

Баспа орамды секциялары бір айналымды ал диск өлшемдері секция сонымен шектелген болғандықтан баспа орамды электроқозғалтқыштары әдетте төмен кернеу торында орындайды. Кейбір конструкцияларда электроқозғалқыш қуаттылығын жоғарлату үшін якорьдің көпдискілі атқаруын қолданады. Сол кезде электроқозғалтқыш бірмагниті жүйеге жиналған бірнеше электрлі машиналардың жиынтығын көрсетеді.

Якорьдің демпфированиясының қамтамасыз ету үшін магниті емес өткізгіш материалдан алюминиден жасайды. Құйынды тоқтар якорь денесінде пропорционалды жылдамдықтың айналымға тежеуіш момент пайда болады. Орам мен диск арасында дерлік толық ағын ұстасуы орналасады, демек, орам индуктивтілігі 0-ге тең және кедергі активті болып келеді.

Дискті якорь инерциялық момент уақытты кішісіне байланысты тұрақты электромеханикалық $0,01 \dots 0,02$ с төмендейді, қарастырып отырған қозғалқыштардың ең маңызды артықшылығы болып келеді. Одан басқа, якорьдің орама индуктивтілігі маңызды емес болғандықтан коммутация ұшқындылық алып жүрмелейді. Баспа орамды өткізгіштері кәдімгі якорь соқылауына жинақталған өткізгіштеріне қарағанда, салқындату жағдайы едәуір жақсы. Бұл ток тығыздығын жоғарлатып және электроқозғалтқышпен басқару жартылай өткізгіш, күшейткіш арқылы мүмкіндік береді. Якорьдің орамасын механизмді дайындау электроқозғалтқышын арзандатады. Кәдімгі электроқозғалтқыштарға қарағанда, осындай электроқозғалтқыштар жиіліктеріне КПД ның азығы машинаның магниттік зазоры шектелген ұзақтық якорьдің орама өткізгіштер үстіндегі байланысының тозығы және баспа орама арқылы шектелген мүмкін тығыздық тогының шамадан артық тоқтың қиын-қыстаулығы, схемалы электроқозғалтқышты басқару қиындыққа соғуын келтіреді.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Электроқозғалтқыштық атқару механизмдері туралы түсінік
2. ЭАМ-нің ең негізгі техникалық талаптары
3. Тұрақты ток электроқозғалтқыштарына анықтама
4. Ротер датчигіне түсініктеме

6 Дәріс. Автоматтау жүйелерінің бақылау - өлшеу құралдары және технологиялық үрдістерді және нысандарды басқару.

Түрлендіру құрылғылары, ақпаратты сақтау, жіктеу және беру құрылғылары бағдарламаланатын бақылаушылар модульдерінің құрамына жатады. Технологиялық агрегаттарда және кешендерде ақпаратты алуға арналған түрлі құрылғылар қолданылады. Мұндай құрылғыларының даму тенденциялары келесідей:

- 1) Электромагниттік, механикалық және технологиялық айнымалыларды бақылау үшін, бұйым сапасын бақылауда датчиктерді пайдалану кеңейуде;
- 2) Бақыланатын айнымалыларды тура өлшеу әдістерін пайдалануға және жұмысшы машинаның атқарушы органдарына датчиктерді жақын орнатуға тырысу;
- 3) Электротехникалық, механикалық және технологиялық жабдықтардың жағдайын бақылауда датчиктерді қолдану; ақпаратты диагностикалауда қолдану және жабдық жағдайы туралы компьютерлік басқару жүйелері арқылы операторларға хабарлау;

Жабдықта бақылануға алынытындар: коммутациялық ақпараттардағы температура, электроқозғалтқыш түзілімдерінің, түрлендіруші, механизм тіректеріндегі температура; жүйенің барлық функционалды маңызды тіректеріндегі діріл деңгейі; механикалық датчиктердегі саңылаулар; механизмдегі күш пен серпімділік моменттері; технологиялық жабдықтың тозуы және т.б.

Негізгі бақылаушы-өлшеу құралы ретінде бергіштер қолданылады, олар бақылынып отырған параметрлердің өзгеруін қабылдайды және осы өзгерістерді механикалық немесе электрлік сигналдарға түрлендіреді.

Негізінен датчиктер бір бүтін бұйымды береді (датчик және түрлендіргіш), олардың шығысында бірыңғай сигналдардан (БС) тұрады: релелік; үздіксіз тоқты ($0...5\text{mA}$, $0...20\text{mA}$) және тұрақты токтың үздіксіз кернеуі ($0...10\text{mV}$, $0...50\text{mV}$, $0...1\text{V}$, $0...10\text{V}$, $0...12\text{V}$, $0...24\text{V}$); үздіксіз жиілікті ($1500...2500\text{Гц}$, $4000...8000\text{Гц}$); 50Гц айнымалы токтың үздіксіз кернеуі ($0...1\text{V}$, $0...2\text{V}$) және т.б. Барлық жоғарыда айтылған электрлік сигналдар стандарттармен анықталған. Датчиктер келесі қасиеттермен бағаланады: нақтылық, сызықтық және шақтамалы қабілеттілік, жиіліктік қасиеті, шу мінездемесі, кіріс және шығыс импеданс және басқа параметрлер. Құрылысына қарай және элементтерінің жалғануына (қосылуына) қарай датчиктер үш түрге бөлінеді; тізбекті түрлендіргішті, дифференциалдық және компенсациялық. Электромагниттік, механикалық және технологиялық айнымалыларды өлшеуші датчиктерге жалпы мінездеме (сипаттама) береміз.

Электромагниттік айнымалылардың датчиктері. Ток пен кернеу датчиктері. Электрожетекті автоматты басқару жүйелерінде токқа пропорционал сигналдар ток трансформаторларының шунттарынан түсіріледі. Датчиктердің түрлендірілген сигналдары ЭДС-ті; қуатты, ағынды өлшеуде

қолданылады. Ток және кернеу датчиктерін жасаудағы негізгі мәселе тізбек күштерін және басқару тізбектерін гальваникалық бөлу, жоғары тез әрекеттілікті және нақтылықты қамтамасыз ету болып табылады.

Аналогты (ұқсама) кернеу датчиктерінде тізбектерді бөлу үшін кіріс кернеуінің модуляциясы, демодуляциясы және күшейту қолданылады.

Қазіргі кезде ток датчигі орнына Холл эффектісіне негізделген түрлендіргіштер кеңінен қолданыла бастады, олар саңылаулы магнит өткізгештер түрінде құрастырылған. Магнит өткізгіш магнитті жұмсақ материалмен орама арқылы магниттеледі, оның бойымен өлшенетін ток жүреді. Саңылауда Холл датчигі орнатылады, тұрақталған ток көзімен қоректендіріледі. Ток датчиктері Холл эффектісін қолдана отырып өлшеу тізбектері мен кернеудің бірнеше киловольт шығыстары, нақтылығы $\pm 1\%$ және өткізу жолағы 1кГц [14] аралығындағы гальваникалық ағыттықты қамтамасыз етеді.

Механикалық айнымалылар датчиктері.

Қозғалыс параметрлерінің датчиктері. Датчиктердің бұл тобы сызықты және бұрыштық орын ауыстыру туралы, жылдамдықты және үдеулер, күш және момент туралы ақпараттарды алуды қамтамасыз етеді. Орын ауыстыру датчиктеріне қойылатын негізгі талаптар: 1) өлшеудің (бақылаудың) орын ауыстырудың жоғарғы нақтылығы; 2) жылдам әрекеттілік; 3) сенімділік; 4) информативтік параметрлердің қателік орнықтылығы; 5) сызықтық емес аз бұрмалануы. Бұл орын ауыстыру датчиктері түрлі қасиеттеріне байланысты жіктелінеді, олардың негіздеріне келесілер жатады; өлшенетін орын ауыстыру мінездемесі, сезімтал элементтің физикалық әрекет ету принципі, жасалу құрылымы, шығыс сигналының түрі [3].

Сезімтал элементтерінің физикалық әрекет ету принципіне қарай барлық датчиктерді келесі түрлерге бөлуге болады: фотоэлектрлік (оптоэлектронды) жарықтандырудың өзгерісінің әсерін қолданатын (датчиктер нольдік импульс арнасымен қамтамасыздандырылады, бұл санауыш болған жағдайда, датчикті жылдамдықты реттеу үшін ғана емес, сонымен бірге күй датчигі ретінде де пацдалануға мүмкіндік береді); электростатикалық: сыйымдылықты (сыйымдылықтың өзгеріс әсеріне негізделген) және пьезоэлектрлік (деформация уақытындығы кейбір материалдар бетінде электрлік қуаттың пайда болу әсеріне негізделген); электромагниттік (индуктивтіліктің өзгерісін немесе өзараиндуктивтіліктің өзгеруін пайдаланады); электроакустикалық (акустикалық толқын энергиясының өзгеру әсеріне негізделген); реостаттық (кедергінің сызықтық өзгеру әсеріне негізделген); лазерлік (интерферометрикалық).

Жоғарыда аталған датчиктердің салыстырмалы талдауы электростатикалық, көбіне сыйымдылықты датчиктер жоғары сезімтал және, аз сызықтық мінездемелі (0,0001%...0,0001%), аз жылулық шығынды. Бірақ сыйымдылықты датчиктердің таралуы, үлкен шығыс кедергімен шектелген.

Тахогенераторлар.

ПТ сериялы тұрақты токтың және ТТ сериялы айнымылы токтың тахогенераторлары жылдамдықты реттеу дәлдігінде үлкен және орташа қуатты электрожетектерінде қолданылады. Олар төмен айналымды және үйекті лүпілді және жоғары сызықтылықпен мінездемелерінің тұрақтылығымен сипатталады. ПТ тахогенераторларын магниттік жүйелері біліктерге шарикті мойынтірек арқылы ілінген және жетекті электроқозғалтқыштың мойынтірек қалқанына бекітілуімен орнықтыланады. Айналу жиіліктері 600 ж/мин және одан жоғары тахогенераторлар қосымша үйектермен орындалады. ПТ және ТТ сериялы тахогенераторлар көлемді, габаритті және негізінен илемдеу білдектерінің жетектерінде жылдамдық датчигі ретінде, қағаз, химия өнеркәсібінде қуатты турбоагрегаттардың жылдамдығын датчигі ретінде қолданылады. Жылдамдықтың тура дәлдігін қажет етпейтін орташа қуатты жетектерде ЭТ, ТМГ, ТД сериялы тұрақты ток тахогенераторлары қолданылады.

Күш датчиктері.

Күш датчиктерінде магниттiстрикционды және пьезоэлектрлік түрлендіргіштен қолданылады. Магниттiстрикционды түрлендіргіш (магнитті серпімді) жұмысы магниттісерпімді әсерге негізделген.

Егер магниттелген ферромагниттік дене үлгісіне сыртқы механикалық күшпен әсер етсек, онда дене деформацияға ұшырайды, домендер өздерінің бағытын өзгертеді және материалдық индукциясы өзгереді. Сол себептен магнитті-стрикционды құрамдық деформация пайда болады, ол Гук заңына бағытталады. Сондықтан ферромагниттік материалдық серпімділік қасиеті күштің өзгеруімен бірге ауысады. Одан басқа, мұнда магниттік қасиеттер өзгеруі болады, оны магниттелудің өзгеру қисығынан (керімагнитті стрикционды әсері) көруге болады. Заттың абсолюттік магниттік өтімділігі $\mu = B/H$, берілген H өріс кернеуінде B индукция өзгерісі магниттік өтімділікке эквивалентті болады. Қарастырылған құбылыс механикалық күшті электрлік шамаға айналдыру үшін қолданылады.

Пьезоэлектрлік түрлендіргіштер жұмысы пьезоэлектр құбылысына негізделген, кейбір анизотропты диэлектриктердің электрлік поляризация өзгерулерінен құралады, яғни анизотропты диэлектриктер – табиғи (кварц, турмалин) немесе жасанды (литий сульфаты, синтетикалық кварц, өңделген керамика) жатады. Егер пьезоэлектрлік тілімшелердің қарама-қарсы екі жағына қаптаманы орналастырамыз және тілімшелерге күшті түсіреміз, күш әсерінен қаптамаларда қарама-қарсы белгілі зарядтар пайда болады, содан кейін түсірілген күшке пропорционал потенциалдар айырмасы пайда болады. Мұндай конденсаторлық құрылғылар күшті және тудыратын кез келген физикалық шамаларды өлшеу мүмкіндігін береді. Олар: қысым, үдеу, діріл. Бұл конденсаторлық құрылғы пьезоэлектрлік датчик деп саналады.

Деформация датчиктері.

Деформация датчиктері ретінде тензорезисторлық түрлендіргіштер (металдық, символдық, жартылай өткізгішті) қолданылады. Тензорезисторлық түрлендіргіштер (тензорезистор) созу-қысу деформациясында өзінің кедергісін

өзгертетін өткізгіштен тұрады. Өткізгіш ұзындығы l және қима ауданы S деформация кезінде өзгереді. Бұл кристал тордың деформациясы p өткізгіштің кедергісін өзгеріске ұшыратады, яғни толық кедергінің өзгеруіне алып келеді.

Деформация датчиктерін пайдалану кернеу кернеу анықтамасымен ғана шектелмейді. Кез келген физикалық шамалар, әсіресе деформация тудыратын механикалық шамалар ұзарту өлшеуіштері көмегімен түрлендіріледі. Бұл қысымға, үдеуге, күш моментіне байланысты. Деформация датчигі және нысын екеуі бірігіп әсер етуші физикалық шама өлшеуішін береді. Датчиктер n_l ұзындықта жіңішке сым өткізгіштерден құралған тордан құрылған, мұндағы l – нитевидті элементтің ұзындығы, n – олардың саны.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Түрлендіру құрылғыларының даму тенденциялары
2. Электромагниттік айнымалылардың датчиктері.
3. Механикалық айнымалылар датчиктері.
4. Күш датчиктеріне анықтама беріңіз?

7 – дәріс. Технологиялық айнымалылар датчиктрі

Температуралық датчиктер.

Температура датчиктерін таңдау пайдалану жағдайына және өлшенетін температурасының өзгеру диапазоны арқылы анықталады. Температура өлшеуіші ретінде термодарлар, термокедергілер, жартылай өткізгішті датчиктер және параметрлер қолданылады. Бұл датчиктердің жұмыс диапазонының температурасы 7.1 кестеде келтірілген.

7.1. кесте

Датчик түрі	Температура диапазоны, °C
Өзекті әйнекті	-50+600
Биметалдық	0+500
Толтырғыш	-50+300
Жартылай өткізгішті	-100+100
Резисторлы	-100+300
Порометрикалық	+100+5000
Термопорлар	-250+2000

Температура датчигі ретінде ретінде көбіне термодарлар қолданылады, себебі олар жұмысшы диапазон температурасы кең және жоғары сенімділікті.

Температураны өлшеудің бір әдісі базалық әрекетінің тура бағытта ығысулы транзисторды қолдану әдісі. Температураның $\pm 100^\circ\text{C}$ жұмысшы диапазонында бұл әдіспен өлшеу қателігі $0,1^\circ\text{C}$ құрайды. Тәжірибеде бұл датчиктердің жұмысшы диапазонында температура өлшеу көп жүргізіледі. База әрекетінде кернеудің кемуінің теріс температуралық коэффициенті – биполярлық транзистордың эмиттері $2,2 \text{ мВ}/^\circ\text{C}$, тең болады, тұрақтандырылған кезден қоректендірілген датчик тогы өте тұрақты болып жасалынған.

Қысым датчиктері және шығын өлшеуіштер.

Бұрында қысымды және сұйықтықтың шығынын және газдың шығынын есептеу үшін потенциометриялық аспаптар қолданылған. Шығыс кернеуінің төмен құны және жоғарғы деңгейі аспаптарды қарапайым жүйелерде қолдануға мүмкіндік берді, бірақ олар соққылар мен дірілге сезімтал, механикалық құрылымы шартталған, бұл датчиктер беріліс қасиеттерін сызықтық еместікке (3% пайызға жуық) алып келеді, бұл датчикті пайдалануын шектейді. Потенциометрикалық қысым датчиктеріне тән кемшіліктерді жою үшін түйіспесіз тензометрлер құрастырылады. Бұл аспаптар тұрақтылық пен дәлдіктің өсуін қамтамасыз етеді және толық өлшеу шкаласында 0,5% типті қателікте болды. Олардың шығыс кернеуінің деңгейі милливольтты диапазонды болды, сол үшін аспаптан кейін күшейткішті қояды. Басқа түйіспесіз аспаптардан айырмашылығы жартылай өткізгішті тензометрлер қысымды қабылдайтын диафрагмада орналасады, ол тетіктің механикалық қосылуын жояды. Бұл аспаптардың жиілік диапазоны, дірілге сезімталдығы, дәлдігі түйіспесіз тензометрлерге ұқсас болады. Бірақ жартылай өткізгішті тензометрлердің шығыс кернеуінің деңгейі төмен болады, бұл жағдайда күшейткіштер қажет, ал төмен сезімталдық оларды 7 Атм және одан жоғары қысымдарды өлшеуге ыңғайлы етеді. Қасиеттерін одағ әрі жақсарту үшін пьезорезисторлармен тозандатылған кристаллдиафрагмалар қолданылады.

Деңгей датчиктері. Сұйық деңгейін және оның өзгеруін өлшеу үшін түрлі күрделі датчиктер қолданылады. Балқымалы датчиктер, дифференциалды қысым датчиктері, ультрадыбыстық және радиоактивтік датчиктер кеңінен қолданылады.

Балқымалы датчиктер есептеу құрылысындағы көрсеткіштің өлшенетін деңгей өзгерісін түрлендіру әдісінің түрлілігімен және қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Бірақ тұтқырлықты сұйықтардың деңгейін өлшеуде олар қанағаттанарлықсыз жұмыс істейді. Сұйықтың W тығыздығы белгілі жағдайда, сұйық дінгегінің биіктігін дифференциалдық қысым датчик ақылы өлшеуге болады (дифманометр), ол беттік деңгеймен түп жазықтығының арасындағы гидростатикалық қысым P айырмашылығын тіркеуі тиіс. Дінгек биіктігі бұл жағдайда P/W қатынасы арқылы анықталады. Өлшеуіш жүйенің әсер ету принципіне байланысты дифманометрлер балқымалы, сақиналы, қоңыраулы, мембраналық және сальфондық болып бөлінеді. Ультрадыбыстық датчиктер локациялылық қондырғылар құрамына жатады, бұлар биік шамдардың сұйық деңгейін өлшеуде өте қолайлы, сонымен қатар дискреттік деңгей мәндерін өлшеуші құрылғылар құрамына жатады. Соңғы жағдайда түрлі деңгейлерде орналастырылған сәуле шығарғыштар көлденең бағытта цистернаның қарама-қарсы жақтарына орналасқан датчиктердің қабылдағыштарына сәйкес бағытқа ультрадыбыстық сигналдар жібереді, цемент, қағаз массасы сияқты ауыр сұйықтықтардың деңгейлерін, дискретті деңгей өлшегіш ультрадыбыс құрылғыларына орнатылған радиоактивті датчиктермен өлшеген дұрыс. Механикалық жетекті құрылғыларда айнымалы токтың позициялық

сервожүйелерін қолданған дұрыс, себебі олар периодтық мөлшерлеуді қажет етпейді. Технологиялық айнымалылар датчиктеріне жолақтық материал қалыңдық бергіштері (метал, қағаз, пластика және т.б), материал ылғалдылығы, салмақ және басқа айнымалылар жатады. Бұл датчиктердің қолданылуы әлі қарастырылуда

Электржетек жүйелеріндегі датчиктер

Жылдамдық датчигі айнымалы және тұрақты ток жинақтық электржетек жүйелерінде кеңінен қолданылады. Бұрында қолданылған аналогты тахогенераторлар бүгінгі күні тура дәлдікті, сенімді және кедергіге орнықтылықты сандық датчиктерге ауыстырылуда – абсолюттік және инкрементальды энкодерлер, резольверлер – жол кесінділерін, бұрылу бұрыштарын немесе айналым санын тіркеуші оптоэлектрлік датчиктер қолданысқа енуде. Мұндай датчиктерді ресейлік (СКБИС) және шетелдік компанияларда (Heidenhine, Line&Linde, Siemens, Hubner, Omron, Schneider Electric, Avtron және т.б.). өндіріледі. Олар ЧПУ жүйесімен бірге, жетектермен күйді анықтаушы құрылғылармен бірге қолданылады. Өлшеу процесстерінің инкрементальды және абсолюттік түрлерінің айырмашылығы, инкременталь датчиктер үшін желіні өшіргеннен кейін механизмнің процедурасын өткізу қажет (нольге шығу), өткені қоректендіру өшірілгеннен кейін механизм қозғалысы тіркелмейді. Абсолюттік датчиктер, керісінше осы қозғалысты механикалық түрде тіркейді, және қоректендіруді қосқаннан кейін шынайы орнын көрсетеді. Реферирования процедурасы мұнда қажет емес. Датчиктердің қоректену кернеуі 5В DS немесе 10В тан 30В DS кернеуде шығарылады. Басқару жүйесінің көбі қоректендіру датчигінің кернеуін сигналдық кабель арқылы жібереді. 10 – 30В DS атқарылымы ұзын кабельдерді қолдану мүмкіндігін береді. Инкрементальды датчиктер оптоэлектрондық ұңғылағыш өтуші сәуледегі бөлгіш дискілер принципімен жұмыс істейді. Жарық көзі – жарықдиоды. Датчиктің айналу білігінде пайда болатын жарық модуляциясын фотоэлементтермен тіркелінеді. Бөлгіш дискіге білікпен жалғасқан және қозғалмайтын диафрагмаға бекітілген фотоэлементтер екі жолдық сигналды береді – А және В, олар бір-біріне 90°С бұрышта ығысқан, сонымен бірге R нольдік сигнал. Датчик электроникасы бұл сигналдарды күшейтеді және шығыс деңгейіне сәйкес сигналдарды түрлендіреді. Шығыс сигналы ретінде: (TTL) дифференциалдық сигналы, RS422 – интерфейс берілісі; sinus/cosinus аналогты 1Vpp деңгейлік сигналы, HTL (High Voltage Transistor Logic) сигналы қолданылады. RS 422 (TTL) нтерфейсті датчиктер үшін алдыңғы және артқы фронттар сигналын өңдеу арқылы шақтаманы 4 есеге өсіруге болады. Осы жоғары шақтамаға жету үшін, жоғарыда турған басқару жүйесіне синустық датчиктердің сигналы интерполяцияланады. HTL интерфейстік датчиктер бағдарланатын контроллерлересептеуіштерінің модульдерімен қолдану үшін жақсы келеді.

Күй датчигін таңдай отырып, оның келесі критерилерін анықтап алуымыз керек: шақтамасы және дәлдік; сызықтық; өлшенетін процесс жылдамдығы;

қолдану шарттары; габариттік өлшемдерін; құнын; қорғану сыныбын; сенімділігін. Датчиктің бақыланатын нысанның абсолюттік немесе қатыстылық күйін анықтауы мүмкін екенін ескеруіміз қажет. Бірінші жағдайда қозғалмалы нысанмен байланысты оның бір белгінің күй функциясы болып табылатын сигналды тударды, ал осы сигналдың өзгерісі орын ауыстыруды береді. Мұндай датчиктерге: резистивтік (патенциометриялық) датчиктер, жылжымалы индуктивті өзекті датчиктер; абсолюттік мәнді сандық кодтың бергіштер жатады. Екінші жағдайда датчик бірлік импульста әр элементарлық орынауысуда генерацияланады, ал күй импульс санын орын ауыстыру бағытына тәуелді сомма есебімен анықталады. Мұндай датчиктердің артықшылығы абсолюттікпен салыстырғанда оның қарапайымдылығы және төмен құны, ал кемшілігі периодтық мөлшерлеу қажеттілігінің жеткіліксіздігі және микропроцессорлық өңдеу жеткіліксіздігі.

Негізгі әдебиет: 7[3-15], 4[132-155], 8[15-32]

Қосымша әдебиет: 6[38-39]

Бақылау сұрақтары:

1. Датчиктердің негізгі тобын ата.
2. Датчиктердің физикалық әсер ету принципі туралы айтып беріңіз.
3. Жылдамдық (айналу жиілігі), бұрылу бұрышы, орын (орынауыстыру) датчиктерінің не үшін қолданылатынын айтып беріңіз.
4. Температура және қысым өлшеу құралдары туралы айтып беріңіз.
5. Деңгей өлшегіш және шығынөлшегіштердің негізгі мақсаттарын және негізгі қасиеттері туралы айтып беріңіз.
6. Жылдамдық датчиктерінің мінездемелерін атаңыз (айналу жиілігі), бұрылу бұрыш датчигі, орын ауыстыру датчигінің негізгі мінездемелерін атап беріңіз.

8 – дәріс . ТҮАЖБ-дағы ПК-дің басқарылатын объекті бар байланыс құрылғысы

Жалпы мағлұматтар

Объекті бар байланыс құрылғыларына (ОБҚ) ТҮАЖБ датчиктерінен берілетін сигналдар (аналогты және сандық сигналдардың коммутаторы, АЦП, сандық ақпаратты қабылдайтын құрылғылар) және ТҮАЖБ-дың орындаушы құрылғылары тарататын басқару командаларының құрылғылары жатады (басқарылатын сандық сигналдар коммутаторы, ЦАП). Сонымен қатар ОБҚ-сына бөгеуілдерді болдыртпайтын құрылғылар, ақпараттың дұрыстығын, дәлдігін көрсететін және басқару командасының дұрыс жұмысын бақылайтын құрылғылар жатады. Бұл құрылғылар тобы не арнайы ақпаратты тарату каналдары арқылы іске аырылады, не жоғарыда көрсетілген құрылғылардың құрамына кіреді.

Ақпараттармен алмасу ПК-ның бөлек құрылғыларының арасында интерфейстер арқылы жүргізіледі. Байланыс жүйесінің интерфейстері өзара құрылғылар арасында ақпараттармен сандық түрде алмасу командасының

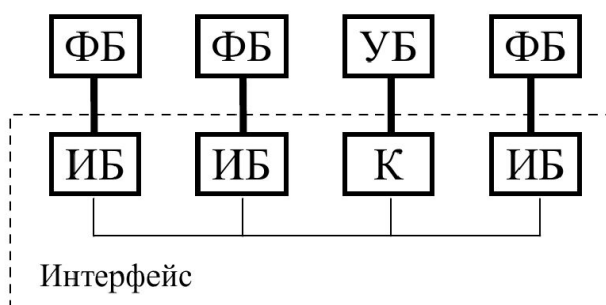
орындалуына есептелген және сондықтан қажет тәзбектер құрамынан құралады.

*Жүйенің автоматтандырылуы мен басқарылуының интерфейстері
Интерфейстер. Негізгі түсініктемелері мен анықтамасы*

Есептеу техникасында заманауи құрылғылардың (заттардың) шығуы ЭЕМ түрлі блоктарын, өлшеуіш аспаптарының ақпаратты сақтау және бейнелеу құрылғысын, объекті бар байланыс құрылғысын (ОБК), ақпаратты тарату аппараттарын бір комплекске біріктіруге байланысты. Бұл біріктіру унифицияланған байланыс жүйесіне, яғни интерфейстерге негізделген. «Интерфейс» терминының синонимы «байланыс» болып келеді және ол жүйенің күрделі элементтер құрылғысы ретінде қамтамасыз ететін схемотехникалық құрал. Бұл анықтама интерфейсстің күрделі компоненттерінің мәнін түсіндіру үшін қолданылады. Кейбір кезде интерфейс операциянды жүйе бағдарламасының байланысын қамтамасыз ететін құралдар деп түсіндірсе, ал кейбір кезде күрделі функционалды блоктар мен жүйенің құрылғылары арасындағы байланысын қамтамасыз ететін құралдар деп түсіндіреді. Көңіл аудару үшін «интерфейстік жүйе», «бағдарламалық интерфейс», «физикалық интерфейс», «аппараттық интерфейс» және т.б. терминдер қолданылады.

Стандартты интерфейс – белгіленген стандарт және көрсетілген элементтердің ақпараттық, электрикалық және конструктивтік сыйысушылығын қамтамасыз ететін шарттар бойынша ақпаратты жинау және өңдеу автоматикалық жүйелерде түрлі функционалды элементтерді іске асыру үшін қажетті унифициондық, аппараттық, бағдарламалық және конструктивтік байланысын көрсететін құралдар. Интерфейстің құрылымдық сұлбасы 8.1-суретінде көрсетілген.

Интерфейс құралдары жүйенің тәуелсіз әртекті функционалды блогтарының бірігуін қамтамасыз етеді. Шарт бойынша ИБ-ты екі бөлікке бөлуге болады: бірінші бөлігі ФБ-қа айналады және оның ерекшелігін ескереді, екінші бөлігі интерфейсстің талаптарына қарай басқа құрылғыларымен байланысын қамтамасыз етеді.



8.1-сурет. Интерфейстің құрылымдық сұлбасы: ФБ – функционалды блок, К – контроллер, УБ – басқару блогы, ИБ – интерфейссті блок

Интерфейстерді жобалау төрт негізгі өзара байланысқан принциптері бойынша орындалады: топталған, агрегаттау, унификация және өзара алмастырылған.

Топталған жобалаудың принципі қолданудың әртүрлі шарттарына сәйкес айқын тағайындалған функционалды және конструктивті таңдалған құрылғылардың (жүйе модульдері) шығуына негізделген. Осы жобалаудың негізгі мақсаты – максималды әмбебаптық жетістік және жобаланатын қатардың ішінде есептеу комплекстер мен ЭЕМ-ның сыйысушылығы. Мысалы IBM PC – техникасы, Macintosh Apple зерттемесінде топталған жобалаудың принциптерін қолданады.

Агрегаттау принципі (модульдік құрылу) қарапайым функционалды және конструктивті аяқталған блоктар техникалық сипаттамаларын толық жетілдіру мақсатында, сонымен қатар қызмет ету мен өндірісті жоғарылатудың әдістерін қамтамасыз етеді, оның жиынтығы жүйенің рационалды бөлінуінде құралады.

Унификация принципі күрделі түйіндер, құрылғының блоктары, байланыс модульдерінің номенклатураларының минимизациясына өзара рационалды құрастыру және құрылғының немесе жүйенің эффектілі функционалдануының шарттарына негізделген.

Өзара алмастырылған принципі қосымша конструкторлық жұмыстарды қолданбай-ақ құрылғыда әртүрлі орнатқыш функцияларды орындайтын модульдің қабілеттілігіне негізделген. Өзара алмастыру унификация процесі арқасында пайда болады. Бұл сипаттама құрылғының әмбебаптық дәрежесімен анықталады.

Қарастырылған жобалау принциптерін нәтижелі қолдану зерттеме кезінде және интерфейстер мен құрылғыларды енгізу кездесетін құрылғылар ірі сериялық өндірістерді ұйымдастыру, сапасын жоғарлату, жасау мерзімін қысқарту, өнімнің эксплуатациясын, бағасын, жөндеу (отладка), қолдануды (эксплуатация) кеміту, техникалық шешудің орын басушылығын іске асыру және ЕТ құралдың моральды ескіру уақытын созқ мүмкіндігін береді.

Интерфейстің ретінде ішкі жүйелік және жүйе аралық байланыстар унификациясы және есептеу жүйесінің функционалдық элементтерін жобалаудың өркендету әдісі нәтижелі іске асырылу мақсатында кездесетін құрылғылар негізінде тағайындалады.

Интерфейстегі стандарт сапасы интерфейсті іске асыру үшін және кездесетін құрылғылар мен нақты жүйенің нәтижелі икемделуі мақсатында сол не басқа интерфейстердің сипаттамаларын ауыстыру мүмкіндігі шектеулердің арасында орындалатын қатынаспен бағаланады. Біріккен шарттың өте қатты регламентациясы интерфейстің қолдану аймағын шектейді немесе оптималды емес қолдануын туғызады. Бірақ кездесетін (сопряжение) құрылғының жобалау мақсаты жеңілдетіледі. Кері жағдайда әртүрлі өндірушілер өндіретін интерфейстік құрылғылар бірікпеу ықтималдылығы көбейеді.

Интерфейстердің қатты тәуелділігінің бір себебі интерфейстің көптің модификациясының унификациясына кедергі болатын ЭЕМ архитектуралық ерекшелігі. Алайда техникалық дамудағы анық этапта ЕТ құралын қолданудағы нәтижелікті және ЭЕМ-ның жаңа принциптерімен және олардың негізінде құралған жүйені енгізу мүмкіндігін төмендетеді.

Жиі қолданылатын интерфейстердің унификациясы мен стандартизациясы маңызды экономикалық әсер береді. Бұл әсер жүйені қолдану мен жобалау кезінде өндіріс сферасына (бұйымның номенклатурасы азайып, көлемі ұлғаяды) жетеді.

Заманауи микроэлектрондық технологияның даму темпі, сонымен қатар микропроцессорлық жүйелердің құрылу тенденциясы мен практикасы қазіргі кездегі интерфейстердің даму бағыттарын анықтайды. Олар:

1. Интерфейстік құралдардың унификация дәрежесінің жоғарлауы және көп тараған жиі қолданылатын тәжірибенің жалпы негізінде интерфейстердің бірігу шарттарының стандартизациясы. Бұл жетілген жаңа стандарттық интерфейстердің құрылуына бағытталған немесе бар болған стандартизация деңгейінің жоғарлауы.

2. Микроэлектрондық технология және ақпараты тарату құралының зерттеме технологиясының жаңа табыстарының арқасында бар болған интерфейстердің бірігу шарттарының қателігінсіз функционалдық мүмкіндіктердің модернизациясы мен кеңейтілуі. Бұл бағыттың негізгі мақсаты стандарттық интерфейстердің моральдік ескіру уақытының ұзаруы және қолдану аймағының кеңейтілуі.

3. Жаңа принципіалдық интерфейстің құрылуы және олардың унификация және стандартизациясының талаптарының зерттемесі. Біріншіден бұл тенденция есептеу үрдісіндегі организацияның жаңа сапалы принциптарының негізінде ақпараттық паралельді таратылып өңделінген жүйенің зерттемесіне негізделген, сонымен бірге интегралды таратылған жүйе.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Талшықты датчиктердің негізгі қасиеттін ата.
2. ИП сыныптамасын айтып беріңіз.
3. ИП құрылымының принципінің негізі.
4. Интеллектуаль датчик пен ИП түсінігіне сипаттап беріңіз.

9 Дәріс. Интерфейстің классификациясы

Қазіргі кезде объективті толық жеткілікті интерфейстердің классификациясы жоқ. Бар классификациялар бір классификациялық қасиетке негізделеді немесе интерфейстің бір классификациясына құралады. Интерфейстердің классификация қасиеттерінің стандарты (ГОСТ 26.016-81) оның ішінде төрт классификация қасиетімен анықталады:

1) жүйелік компоненттерін біріктіру әдісі (магистралды, тізбекті, аралас);

Магистралды әдісте жүйенің барлық құрылғылары коллективті шинаға қосылады. Шинаның сигналдары барлық құрылғыларға қол жеткізеді, бірақ әр уақыттың моментінде тек екі құрылғы ақпаратпен алмасады (1:1). Сонымен қатар кең таралған операциялар мүмкін (1:M).

Радиалды құрылымы бар жүйеде орталық құрылғы бір бағыттағы арнамен байланысатын индивидуалды группадағы әр абоненттерден тұрады.

Тізбектелеген құрылымда екіден артық емес құрылғылар байланысады. Жеке жағдайда тізбектелген құрылым сақина бойынша байланысады.

2) ақпаратты тарату әдісі (паралель, тізбектей, паралель-тізбектей);

3) ақпаратпен алмасу принципі (асинхронды, синхронды);

4) ақпаратпен алмасу режимі (симплексті, дуплексті, жартылай дуплексті және мультиплексті алмасу режимі).

Симплекстік режимде байланысқан екі абоненттерінің тек біреуі ғана интерфейс арқылы әр уақыт моментінде таратылатын ақпаратты инициалайды. Жартылай дуплексті режимде егер интерфейсстің байланысу арнасы бос болса, онда байланысқан екі абонент бір-біріне ақпаратты таратуы мүмкін. Дуплексті режимде байланысқан екі абонент басқаға ақпаратты кез-келген уақыт моментінде тарата алады. Мультиплексті режимде байланысқан бірнеше абоненттер әр уақыттың моментінде тек бір бағытпен екі абоненттің арасында байланыс орнатылады.

Көрсетілген қасиеттер интерфейсстер организациясының анық аспектерін сипаттайды. Толық сипаттама мен интерфейсстердің жүйелену классификациясының бірнеше сыйысулық қасиеттерінің шарттарына байланысты орындалуы мүмкін: 1) тарату аймағы (функционалдық мәніне байланысты); 2) логикалық және функционалдық организациясы; 3) физикалық реализациясы.

Интерфейстерді бірнеше сыйысушылық қасиеттеріне қарай келесі негізгі класстарға бөлуге болады: 1) машиналық немесе жүйелік; 2) периферейлік құралдар; 3) мультимикропроцессорлық жүйелер; 4) ЕЖ-де таралуы (локальды есептеуіш желілер, басқару жүйелеріндегі таралуы).

Машиналық интерфейсстер ЭЕМ, ЕК, ЕЖ –лерінің күрделі компоненттер арасындағы байланысын құру үшін, яғни сыртқы құралдардың байланысын құру үшін арналған.

Периферейлік құрылғылардың интерфейсстері процессорлардың УВВ-дің контроллердің, өлшеу аспаптарының, орындаушы механизмдердің, ақпаратты тарату аппаратурасы (АТА), сыртқы сақтаушы құрылғылар (ССҚ). Периферейлік құрылғылардың интерфейсстері кең номенклатурасы және периферейлік құрылғылардың әртүрлілігімен түсіндірілетін кездесетін жүйелердің ең үлкен класы болып келеді. Функционалдық қызметіне байланысты интерфейсстер радикалды құрамы («нүкте-нүкте» бірігуі, кездесу сұлбасын қамтамасыз етеді) мен магистралды құрамына («көп нүктелі» қосылу сұлбасын қамтамасыз етеді) қарай бөлінеді.

Кіші интерфейсстері бірігу жүйелерінің бір тобынан құралады. Олар контроллерді енгізу-шығарудың орындалу механизмдерін қосу үшін қолданылады. Осындай интерфейсстерге стандартты периферейларды қосу үшін арналған паралельді ақпараттарды таратуы бар бірігу жүйелері мен бір-бірінен алыс орналасқан құрылғыларды қосу үшін арналған бірігу жүйелері жатады.

Екінші топтың интерфейстері басқару объектінің байланысу деңгейіндегі ЭЕМ-сының функционалды мүмкіндіктерін кеңейтетін техника-жүйелік қосымша ретінде, сонымен бірге жеке қолданылады. Оларға IEC 625-1 типті модульдік-бағдарламалық жүйенің магистралды интерфейстері жатады. Бұл интерфейстер бағдарламаланатын контроллер мен сандық өлшеуіш аспаптарының кең спектрі, ақпарат түрленгіштері, генераторлары, датчиктері, оператор пульттері бар ЭЕМ-ларының бірігуін қамтамасыз етеді. Есептеу жүйесінде мұндай интерфейстерге SCSI, USB жатады.

Мультимикропроцессорлық жүйе интерфейстері бір комплекске бірігу үшін арналған бірнеше процессорлар, шектелген ортада орналасатын ССҚ контроллер мен оперативті сақтаушы құрылғы (ОСҚ) модульдерінің магистральды бірігу жүйесіне негізделген. Мультимикропроцессорлық интерфейстерінің топтарына негізінен ішкі блокты, тәуелсіз процессорлы бірігу жүйелері кіреді. Олардың қарапайым магистралды интерфейстерден айырмашылығы бір немесе бірнеше процессорларды қарапайым УВВ қосуға мүмкіндік беретін селекция мен координация функцияларының техникалық іске асуы болып табылады. Бұл интерфейстердің классы жоғары өтімділік қасиеті мен ортақ ОСҚ-ға процессордың минималды өту уақытына байланысты ерекшеленеді.

Берілген бірігу жүйесінің класы құрылымдық шина адресі мен олардың берілгендеріне қарай екі үлкен топқа бөлінуі мүмкін. Олар бөлінетін және мультиплексті шиналар. Ереже бойынша бұл интерфейстер жоғары өтімділігі бар магистралды құрылымның ішкі блокты бірігу жүйесін көрсетеді.

Таратылған ЕЖ интерфейстері әртүрлі функционалды белгілеу жүйелерінде қолдануға арналған және алыс арақашықтықта орналасатын ақпараттың өңдеу құралдарының интеграциясына арналған. Магистралды және сақиналық құрылымының ақпаратты тізбектей таратуы биті бар бірігу жүйесі болып табылады. Бұл интерфейс класы белгіленуіне байланысты топтарға бөлінеді: локальды желі (он метрден бірнеше километрге дейін магистральдің ұзындығы); басқару жүйесінде таралатын; ЭЕМ территориялық және географиялық таратылған желілер (ұзындығы он километрден астам).

Интерфейстер конструктивті орындалуына байланысты төрт категорияға бөлінеді. Олар: аралық блокты, аспап, автономды құрылғы, блок, тұрақтандырғыш және шкафтық деңгейіндегі компоненттердің әрекеттесуін қамтамасыз етеді; ішкі блокты, олар субблоктар мен платтардың деңгейіндегі өзара орындауды қамтамасыз етеді; ішкі платты, олар теру платындағы интегралды сұлбалардың арасындағы өзара байланысты қамтамасыз етеді (СИС, БИС, СБИС); ішкі корпусық, олар СБИС-тің ішіндегі компоненттердің өзара орындауды, жасауды қамтамасыз етеді.

Аралық блокты бірігу келесі конструктивті құралдардың деңгейінде іске асырылады: коаксмалды және оптоалшықты кабель; көп жазықтықты кабель (шлейф); орамға бірнеше өткізгіштерге негізделген көп кабель. Теру субблоктары мен платаның ішкі блокта бірігуі теру әдісімен немесе блоктың

ішіндегі оралған біренеше өткізгіштің бұрандасымен орындалады. Интерфейстердің қатары ішкі блокты және аралық блокты орындауындағы комбинациямен іске асырылады. Ішкі платалы бірігу теру ідісімен, ол ішкі корпусты бірігу микроэлектрондық технологияның ідісімен іске асырылады.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Интерфейстердің классификация қасиеттерінің стандарты
2. ИП сыныптамасын айтып беріңіз.
3. ИП құрылымының принципінің негізі.
4. Интеллектуаль датчик пен ИП түсінігіне сипаттап беріңіз.
5. Автоматтандыру жүйелерінің және басқару жүйелерінің өлшеу орындары қалай ұйымдастырылады.

10 – дәріс. Интерфейстердің құрылымдық ұйымдастырылуы

Интерфейстің байланыстарының құрама физикалық элементтерімен интерфейсстің сызық деп аталатын электр тізбектері болып табылады. Бір- және екі бағытты сызық түрлері бар. Егер сызықта бір-ақ хабарлағыш жұмыс істесе, сызық бір бағытты болып есептеледі, бұл жағдайда қабылдау-жіберу түйіндерінің схемалы-техникалық дәстүрлі шешімі қолданылады - сигналдың бір түбірі бірнеше қабылдағыштарға қосылған. Екі бағытты сызықтар жағдайында сызықтағы жіберуші құрылымдардың саны біреуден артық болса, және бұл жіберуші құрылымдарда арнайы шешімдерді қолдануды талап етеді - жоғары импедансты күйдегі шығу каскадтары ("үшінші" күй), ашық коллектормен, ашық стокпен. Сонымен бірге, әрбір уақытта хабарламаны бір құрылғы жүргізуі үшін, интерфейссті басқару құралдары жіберуші құрылғылардың белсенділігін тиісті түрде "реттеуге" міндетті.

Функционалды тапсырмамен шумақталған сызықтардың бір бөлігі, шина, ал сызықтардың барлық жиынтығы - магистраль деп аталады. Интерфейстердің шиналар жүйесінде шартты түрде екі магистральді ерекшелеуге болады: ақпараттық канал және ақпараттық каналды басқару.

Ақпараттық магистраль бойынша мәліметтер, мекенжайлар, командалар және құрылымдар жағдайларының кодтары беріледі. Ұқсас аттар интерфейсстің сәйкес шиналарына тағайындалады.

Мекен-жайлардың кодтары құрылымдарды, құрылымның түйіндерін жад ұяларын магистральде іріктеу үшін арналған. Әдетте бағыттаулар үшін позициялы екілік код (объекттің екілік нөмірі) қолданылады, дегенмен кодтау да жиі қолданылады және әрбір құрылымға жеке мекен – жай сызығы бөлінеді. Командалардың кодтары құрылғылардың жұмыс істеуі және оның аралығы қарсылықты қамтамсызету үшін қолданылады. Стандарттарда интерфейске котардағы резервті өрістер есебінен қолданушы тарапынан кеңейтілген минималды қажет командалардың жиынтығы беріледі. Функционалды бағыт бойынша құрылғылар арасында ақпарат алмасуды басқарушы мекен-жай

командалары, жұмыс режимі және қалыптық, өзгеру командалары болады. Барынша кеңінен таралған командаларға “Оқу”, ”Жазу“ ,”Тарату соңы“, ”Жіберу“.

Деректердің ізбе –із берілуі синхронды және асинхронды режимде іске асады. Асинхронды берілуде әр байттың алдында, жіберілулердің келіп бастағандығы туралы қабылдағышқа сигнал беретін және одан кейін деректер биттері жүретін. Старт-биттер болады, мүмкін теңдестік (жұптық) биті. Жіберілуді аяқтайтын бұл жіберілулер аралығы үзіліске кепілдік беруші стоп-бит (10.1сурет).



10.1сурет. Асинхронды жіберудің форматы.

Келесі байта старт-биті стоп-биттен кейін кез-келген уақытта жіберілуі, яғни жіберілулер арасында ерікті узақыттықта үзілістер болуы мүмкін әрқашан қатаң түрде анықталған мәнге ие (логикалық 0) старт-бит, жіберуші сигналы бойынша қабылдағыштың синхронизациясының қарапайым механизмін қамтамасыз етуі. Қабылдағыш пен хабарлағыш алмасуда бір жылдамдықта жұмыс жасайды деп жобаланады. Қабылдағыштың синхронизациясының ішкі генераторы, старт-битті қабылдау кезінде тірек жиілігін нөлге теңестіретін есептегіш-бөлгіш қолданады.

Бұл есептегіш ішкі стробтарды айналдырады, яғни ол бойынша қабылдағыш келесі қабылданатын битерді белгілейді. Негізінде стробтар бит интрвалдардың ортасында орналасқан, ол қабылдағыш және хабарлағыш. Жылдамдықтардың азғана келіспеуінде және деректерді қабылдауға мүмкіндік беруі.8биті деректерді бір бақылау және бір стоп-бит жібергенде деректердің дұрыс танылуы үшін шекті жылдамдықтары 5%-дан аса асалмайтыны анық.синхронизацияның ішкі есептегіштің жұмысының фазалық бөлінуі мен дискреттілігі есебінен, жиіліктің аз ғана ауытқуы мүмкін. Ішкі генератордың тірек жиілігінің бөліну коэффициенті аз болған сайын (жіберу жиілігі соншалықты жоғары), стробтардың байланысының олқылығы бит интервалы ортасында, және жиіліктерінде үйлесімділігі талаптары өте қатал болады. Жіберу жиілігі қаншалықты жоғары болса, қабылданған сигнал фазасына майданның бөліну әсері көп болады.Бұл факторлардың өзара әрекеті қабылдағышдың және жібергіштің жиілігінің келісуіне айырбас жиілігінің өсуімен талаптың жоғарлауына алып келуі.

Асинхронды режим үшін бірқатар стандарты айырбас режимдері қабылданған: 50, 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 және 115200

Бит деректердің саны 5,6,7 немесе 8 (5 және 6-биттік форматтары азын-аулақ таралған) құрауы мүмкін. Стоп-биттер саны 1,-1,5 немесе 2(“бір жарым бит “ стоп интервалының ұзақтығын білдіруі) мүмкін. Жіберудің синхронды режимі байланыс каналының тұрақты белсенділігін білдіреді. Жіберу ол өзінен кейін ақпарат биттердің ағымы жүретін синхробайттан басталады. Егер жібергіште жіберілетін ешқандай дерек болмаса ол синхрондық байттардың үздік жіберілуі үзілісін толықтырады. Деректердің ауқымды көлемі жіберілу кезінде, асинхрондыға қарағанда бұл режимде, синхронизацияда, қосымша шығындары төмен болады. Бірақ синхронды режимде қабылдағыштың жіберушісімен бірге сыртқы синхронизация қажет, себебі жиіліктің аз ғана істен шыққанының өзі қабылданып жатқан деректердің бүлінуіне әкеп соғады. Сыртқы синхронизация деректер жіберетін айрықша сызықтар көмегімен немесе қабылдағыштың жанында, қабылданған сигналдан синхронизация импульстары белгіленген болуы мүмкін деректерді кодтарын қабылдау арқылы болуы мүмкін.

Физикалық дәрежесінде ізбе –ізді интерфейснің электірлік сигналдарды беру арқылы ажыратылатын түрлі іске асыруларға бөлінеді. Көпшілік стандарттарды сигнал потенциалмен беріледі. Ізбе ізді интерфейс тер болады, онда –“ тоқ топтамасы “ хабарлағыш қабылдағыш ортақ шынжыры бойынша тоқ ақпаратталған. Қысқа қашықтық байланысы үшін сымсыз инфрақызыл байланыс стандарттары қабылданған. РС-да ең көп таралғаны қарапайым ізб – ізді интерфейс-RS-232C стандарты, COM порттарымен іске асырылады. Өндіріс автоматикасында RS-485кеңінен таралған RS-232C интерфейсін аппаратураны қосу үшін арналған ,яғни деректердің ақырғы құрылғысынан (ДАҚ, DTE- Data Terminal Eguipment)соңғы деректер каналының аппаратурасына (ДКА, DCE- Date Communication Eguipment) деректерді жіберуші және қабылдаушы. АПД ретінде компьютер,принтер,плоттер және басқа шеткі жабдықтар, ДКА, ретінде әдетте модем болады. Қосылуының соңғы мақсаты АПД-ның екі құрылғысының жалғануы болып табылады.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Технологиялық контроллердегі аналогты сигналдарды енгізу модулі қалай программаланады?
2. Программалық қамтамасыздандыруды өңдеу, істен шығару және шығарып салу үшін қандай инструменталды құралдар бар?
3. Технологиялық контроллерді программалау кезіндегі сенімділік сұрақтары қалай шешімін табады?
4. Уақыт бойынша алгоритмді программалау принциптерін түсіндіріңіз.
5. Объекттің жағдайы бойынша алгоритмді программалау принциптерін түсіндіріңіз.




11 – Дәріс. УСО каналының құрылымы

УСО элементі қолданылатын барлық ұйымдастыру тәсілі мен құру архитектурасын соңғы шыққан крейт мысалынан көрген ыңғайлы. Солардың

ішінен архитектура негізгі плата генпанел мен жүйелік модуль жинағы болып табылады және басқару крейттің өзгешелігін анықтайды. Базалық жүйелі модуль басты модуль немесе крейт контроллері микро-ЭЕМ платасының крейтті болып табылады. Қалған жүйелік модульдер қосымша жүйелік модульдерге жатқызылады. Олар функционалды модульдерінің рұқсатын микро-ЭЕМ крейттің платасын беретін аппарат драйверінің ролінде атқарады, сонымен бірге крейттің индикациодық панелінен өзара әрекеттесу мүмкіндігін, ақпараттың энерготәуелді сақталу мүмкіндігіне барлық автоматтандару жүйелерінің ақпарат алмасудың жүйесімен байланысына рұқсатын береді.

УСО крейттерінің конструктивтері

УСО крейтін ұйымдастыру үшін әртүрлі конструктивтер қолданылады. Оның ішінде автоматтандыру жүйесінің спецификасы мен құны есепке алынады. Конструктивтерді үш топқа бөлуге болады. Біріншіден, 11.1-суреттегі ескі конструктивтер, оларға, негізінен, ВИШНЯ, ЧЕРЕШНЯ, КАМАК, ВЕКТОР стандарттарының тіреулері мен крейттері жатады, сонымен қатар АСТ сериясындағы топтық нормализаторлардың сөрелері мен крейттері жатады. Көбінесе жеке модульдерді орнату үшін бацланыстыратын орындардың сілтегіштердің жинағы ретінде, магистральдің, УСО крейттерінің модульдері арасындағы алмастыруды ұйымдастыру үшін қолданылады. Байланыс арналарын өабылдағыштармен немесе басқару органдарымен қосу үшін оларды стандартты емес коммутация элементтері бар тапсырмалармен қамтамасыз ететін конструктивті элементтерді жөндеуді қажет етеді. УСО-ның жүйелік және функционалды элементтері ескірген стандарттың модульдерінің стандартты конструктивтарында, осы стандарттың конструктивтік нормалары мен регламенттерімен бірге орналасады. Мұндай ыңғай соңғы жүйенің бағасын төмендетуге жиі мүмкіндік береді.

		
<p>11.1–сурет.ВИШНЯ стандартының крейті мен стойкасы</p>	<p>11.2–сурет. Субблок пен крейт</p>	<p>11.3–сурет.УСО құрылғысына арналған конструктив</p>

Екіншіден, 11.2 суретте BOPLO, ROSE және тағы басқа атақты жеткізушілермен өндірілген крейттері мен субблоктар қолданылады.

Үшіншіден, 11.3 суретте кез-келген УСО негізінде электронды компонентті баспа платаларының үлкен саны қолданылатындықтан, УСО қондырғысы үшін конструктивті ойлап табылған.

Барлық платаларды бір құрылғыға біріктіру үшін әмбебап крейт ойлап шығарылған. Ол өзара бұрандалармен қосылған алюминийлі бетшелерден металл жәшік болып келеді.

Жоғары және ортаңғы парақшада крейттің орталық бөлігінде баспа платаларын орнату үшін 16 паза профрезерленген. Артқы қабырға болып крейт модулінің 16 платасын қосу үшін арналған ажыратқыштар орнатылған баспа панелі табылады. Крейттің төменгі бөлігінде арнайы ажыратқыш қаптамада крейттің барлық электрондық сұлбаларын қамтамасыз ететін қоректену блогы орналасқан.

Жинақталған түрдегі қоректену блогінің торап тақташасы крейттің төменгі қабырғасына бұрандалық қосылу бекітіледі.

Бүйір жақ қабырғалардың шығыңқы жерлерінің төрт бұрышында бекітілген крейттің алдыңғы қабырғасы баспа платасының алдыңғы жағынан жауып тұрады. Алдыңғы қабырғада қоректену кернеуі бар индикатор тораптары, крейт жұмысын басқаруға арналған пернетақта, бас бақылаушыны алып тастау батырмасы және қабылдағыштардан түскен ақпаратты оперативті бақылау үшін жүйені басқару ыңғайлығы үшін қызмет етеді. Мұнда барлық крейттердің күштік тораптары жиналған. Оның ішінде электр желісіне қосылу үшін желілік кабель, KS1 желелік батырмасы, қоректену блогына арнайы кабельдік қарсылық және Пр1. Сақтандырғышы X5K арнайы ажыратқыш қосылыстарды желілік кабель үшін және X6K-ны қоректену блогына қарсылықты өлдану крейт жұмысының қызмет көрсетуімен функционалдылығын анағұрлым арттырады.

Әмбебап крейт негізінде құрастырылған кез-келген өзіндік құрылымды УСО аппаратурасының негігі конфигурациясы болып, әрқайсысы бір немесе бірнеше локальді есептерді шешетін жеке модульдер арасындағы ақпараттық басқарушы, сандық, аналогтық және күштік қосылыстарды регламентеуші генпанель платасы болып табылады. Генпанель платасы бастапқы түрлендіргіштердің байланыстарының және басқару органдарының арнасымен, сонымен қатар олардың қоректену арнасымен бірге ешқайда жалғанбайды. Оның құрамында тек нормалды аналогтық және екішілік сандық сигналдарды беруге арналған сілтеуіштер болады.

Қабылдағыштар мен басқару органдарынан түсетін сигналдар, модульдерде орналасқан сұлба мен сигналдардың келісуін қамтамасыз ететін қажетті электрондық компоненттер орнатылған терминаторлардың арнайы платалары арқылы УСО модельдеріне қосылады. Егер генпанельге қосылуға арналған кез-келген модульдің соңғы ажыратқышы платаның артқы жағында орналасты деп есептесек, онда терминатор құрылғысының штирлік

ажыратқышы модульдің алдыңғы жағында орналасады. УСО крейтіне түседі. Әр байланыс арнасының сілтеуіші Dinkle фирмасының DT-126V түріндегі немесе AMP фирмасының TERMI-BLOK түріндегі арнайы бұрандалық қысқышы терминаторында бекіліп белгіленеді.

Қазіргі уақытта баспа платасының конструкциясымен және принципіалды сұлбасымен ерекшеленетін терминатордың бірнеше түрлері ойлап табылған. Әртүрлі типтегі терминаторлар комбинациясы әртүрлі типтегі функционалдық модульдерге әртүрлі типтегі қабылдағыштардан сигналдар қабылдауға мүмкіндік береді.

Қоректену блогы крейтті өзара гальваникалық байланысы бар келесі кернеулермен +5В, +12 (+15В), -12В, (-15В) және басқалардан +5В (ISO+5D және ISOGND арналары) деңгейдегі жекеленген кернеуімен қамтамасыз етеді. Х1Р ажыратқышы көмегімен бұл деңгейлер, крейттің барлық модульдеріне түсетін генпанель платасына қосылады.

Бұл екі 5В кернеулі көздер сатып алынған бұйымдар ретінде орындалады ~220/50 Гц электрлік желінің кернеуін +5В қоректену кернеуіне айналдыратын «ALVA 1094» типтегі импульстік қоректену көздері 800 мА жүктеу тогы. Электр желісінің кернеуі крейттің алдыңғы қабырғасынан блоктің баспа электр сымын ұстатқышына келіп түседі. 200 мА-лі жүктеме токты +12 (+15В) және -12В, (-15В) кернеулі көздері сонымен қатар ~220/50 Гц-ті электр желісі кернеуден түзетіледі. Схема бір біріншілік және екі екіншілік орындаушы бар TP1 торандалдық трансформатордан және VD1, VD2 (КЦ 407А) диодтық көпірлерден С1...С8 фильтрлеуші сыйымдылықтардан интегралдық LM7912(LM7915) стабилизатордан, R1, R2 жүктеме резисторлардан тұрады.

УСО крейттерінің функционалдық модульдер

УСО модульдердің белгілеу жүйесі. УСО функционалдық модульдің аталуы блок типінің әріптік белгіленуі мен модификациясының сандық кодынан құралады. Сандық кодта бірінші сан РС-микро байланысымен интерфейс каналының санын (1 немесе 2) білдіреді, екінші сан өңдеудің немесе шығарылымның реттік нөмірін білдіреді, ал басқа сандар нөмірлерін білдіреді.

Аналогтық енгізі модулі. Токты унифицирленген сигналдарды қабылдау модулі токтың аналогтық сигналдарын немесе кернеулерін қабылдау үшін тағайындалған. Модульде гальваникалық шешілген 30 дифференциалды кірістер, 2 калибрлік арналары (0,1 және 0,9 толық шкала), 3 кернеу бақылау арналары бар.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Аналогтық енгізі модулі
2. УСО элементі
3. УСО крейттерінің конструктивтеріне анықтама беріңіз?
4. УСО крейттерінің функционалдық модульдер
5. Қабылдағыштар мен басқару органдарынан түсетін сигналдар

12 Дәріс. Техникалық құралдарды өңдеу, ақпараттарды сақтау және басқарушы қоздырушыларды тудыру

Программалатын контроллерлер

Қиындық деңгейі әртүрлі автоматты басқарылатын жүйені құру үшін базалық бөлшек болып программаланатын контроллерлер (PLC) [7.10] қолданылады. Кең спектрлі орталық жүйелік блоктардың (ОЖБ), сигналды, функционалды, коммуникациялы және интерфейсті модуль әрбір нақты есепке үйлесімді шешім алуға мүмкіндік береді. Мысал ретінде Omron компаниясы шығаратын PLC негізгі характеристикасы болатын программаланатын контроллерлерді қарастырайық. Omron компаниясы шығаратын PLC-ні әртүрлі қиындық деңгейдегі автоматтандыр жүйесін құруға CPM сериялы шағын пішінді PLC-ден өнімділігі жоғары модульді CS1 сериялы PLC және CJ1 базалық негізді панелде жасалады. Контроллерді басқару үшін CX-programmer автоматтандыру пакеті қолданылады, онда настройка жасауға программа құралдары, яғни программалау, бастау, басқару және қызмет көрсету барлық Omron контроллерлері үшін.

Жұмысқа қажет ететін програмдық құралдарды қосымша программалық қосымшаларды қосу арқылы кеңейтуге болады. (CPM) логикалық контроллердің шағын программалық сериясы кең функционалды мүмкіндіктерге өздерін минималды өлшемдерімен ие. Барлық моделдерде үзу функциясы мен импульстік кірісі қарастырылған. Транзисторлық шығысы бар барлық моделдерде қадамдық қоздыру қозғалтқыш, сервопривод пен реверсивті қоздырғыштарында импульстік шығыстары бар. CPM1- ол универсалды PLC. Бұл 24 ОЖБ шығарылатын топқа жатады және де тұрақты немесе айнымалы қоректену көзі бар тұрақты тоқтың шығысы орнатылған және транзисторлы немесе релйлі шығыстары болады. Үзу функциясы мен импульсті шығыс/кіріс оцифровканы қарапайым етеді, орнықтап жылдамдық бойынша реттейді. Шығыс/кіріс модулінің кеңейтілуі қосымша сандық кіріс/ шығыс каналдары қамтамасыз етеді, аналогты шығыс/кіріс каналы және де температураны өлшеу мен реттеу. DeviceNet, Profibus және CompoBus/S функционалды модулдер PLC CPM1A-ны компьютерлік жүйедегі басқарушы контроллер ретінде жұмыс барысында қолдануға болады.

PLC CPM2A ол CPM1A-ның функционалдысымен қамтамасызданған, сонымен қоса импульсті шығыс/кірісі (20.кГц-ке) дейін жылдамдығы арттырылған, кеңейтілген байланыс функциясы және қосымша кіріс/шығыс портпен қамтамасыздандырылған. Осьтерді синхронизациялау функциясы, кең импульсті модуляция және лез қимылдайтын кірісі CPM2A –ны кішігірім автоматты станогты қондырғы ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

PLC CPM2C функциялардың толық көрсеткіші CPM1A –да бар. Ол кіріс/шығыс вентилді немесе көп контактілі орны бар тығынды модулмен қамтамасызданған, сонымен қоса ОЖБ-ның іштей орнатылған функционалды басқару құрылғы жүйесі DeviceNet немесе басты шиналы құрылғы CompoBus/S яғни ол қондырғының теңдей басқаруын қарастырады.

CPM сериялы контроллердің характеристикасы келесі функционалды мүмкіндіктерге ие: минималды 192 кіріс/шығыс; счетчиктің шығысы 20 кГц және 10 кГц-ті импульсті шығыс; программаны сақтау 4000 сөзге дейін жадысы; есте сақтау мағлұмат жадысы 2000 сөз; қосымша тапсырыс бойынша шынайы уақыттағы сағат; бір немесе екі енгізілген интерфейс RS-232C; жүйеге 32-ге дейін CPM2 контроллерді біріктіру Omron компаниясы арқылы Host link протоколы арқылы іске асады; PID, SYNC командалары мен кең импульсті модуляция; орналасуы жақсартылған (1 осьті ОЖБ).

PLC CJ1 модульдің сериясы құрамында ОЖБ-ны жеңіл програмдық басқару ретінде, жоғарғы өнімділік моделі ретінде де басқару қондырғысымен қамтамасыз ететін контроллер 2560 шығыс/кіріс нүктесі бар. Контроллердің модульді тізбегі қажетті жүйелік блокты және енгізу құралдары шығыс/кірісін нақты бір есеп шығару үшін қолданылады. CJ1 сериялы жедел жадылар байланыс модульдермен Ethernet, DeviceNet және Profibus протокол жүйелерімен және де Omron компаниясының жүйелерімен жиналады; RFID разметкасы үшін арнайы модуль; күйін басқару және температурасын реттеу; әртүрлі шығыс/кіріс аналогты және цифрлық модульдердің әртүрлі қосылу техникасын пайдалану арқылы.

CJ1-дің функционалды сериясының мүмкіндіктері: максималды 2560 цифрлық кіріс/ шығысы; жүйелік жадылардың бір бірімен үйлесімділігі кең болуы және де кіріс/шығыс құрылғыларының кең таңдаулары; команданы орындау уақыты 20 нс-ке дейін; Резервтеу және құжаттарды тіркеу үшін CompactFlash стандартты жадысын пайдаланылады; жоғары жылдамдықта құжаттармен ауысу және ашық жүйені қолдану арқылы программалау.

PLC CQM1H-тің де модульді конструкциясы бар кең дискретті құрылысы, аналогты және арнайы модульді кіріс/шығыс, жедел жадының кеңейтілген және арнайыландырылған платасы. Controller link жүйелік модульдің болуы, protocol марканың тізбектелген портын қабылдай алуы, 32 контроллерді бір жүйеге біріктіруі мүмкіндік береді. Жүйеге әртүрлі қондырғыларды- температура және жиілік реттеуіштер қосады және т.б.

PLC CQM1H-тың техникалық мәліметтері келесі кестеде көрсетілген 12.1

PLC сериясы монтаждық стойкада CS1ол PLC сериясынан C200H негізінен құралған және осы серияда кері байланыс болады. CS1 сериясы үшін әртүрлі 150-ден астам кіріс/шығыс модульдер шығарылады, арнайы функциялармен байланыс кіріс/шығыс модульдері жоғарғы тығыздық кеңейтілуі локальді кіріс/шығыс жүйесінің мүмкіндіктері max 5120 кіріс/шығыс нүктесі. Өндірістік шиналардың мәліметтерін пайдалану арқылы (мысалы, DeviceNet, Profibus-DP) 10000-ған жойылған кіріс/шығыс нүктелер қосуға мүмкіндік береді. PLC CS1D-дің ішінде ОЖБ-ның резервтік жұп орнату мүмкіндіктері қарастырылған қорек көзі және модульдік байланыс, сонымен қоса ОЖБ-ны жүйені өшірмей ақ кіріс/шығыс модульдерін ауыстыруға болады. Қазіргі кезде ОЖБ CS1-дің 9 модулі шығарылады. Барлық жедел жадылар Flash картаны орнатуға орны бар, периферейлік және RS232 портты, сонымен қоса қосымша

коммуникациялық плата орнатуға орны бар. CS1 модульді контроллердің номенклатурасына 96 нүктелі жоғары тығыздықты кіріс/шығыс кіреді, аналогты модуль кіріс/шығысты шектеулі арнаны қолдануы, модульдер кіріс сигналдары терможұп және термокедергілі және үлкен мөлшердегі арнайы модуль.

Ашық жүйелік контроллер (ONC) барлық өндірістегі деңгейлердегі ақпараттарды біріктіріп, кез келген мәліметке қол жеткізуге болады: интернет арқылы, электрондық почта арқылы және басқа амалдармен. Ең көп тараған өндірістегі жүйе арқылы әртүрлі ағымдағы ақпаратты өңдеуге және басқаруға болады. Контроллер глобалды екі негізгі жүйені іске асырады: Ethernet, Internet техникасымен байланысты, және DeviceNet көш басындағы қондырғылармен әрекеттеседі. Басқа құрылғылармен байланыс тізбекті интерфейс (3com-порт) Datalink функциясы арқылы Controller Link немесе Sysmac Link жұмыс істейді. Контроллер стандартты коммуникациялық протоколдармен үйлесімді: web/e-mail, telnet, FTP, PPP, HTTP және Activx. Өндірістің кез келген бөлігіндегі мәліметті компьютердегі web-browser программасы арқылы басқаруға болады. C/C++-те жаңа бағдарламаны өзіміз жасап енгізу үшін нақты уақыттағы жүйені пайдаланамыз. Контроллер күрделі математикалық есептерді есептеуге, ал стандартты логикалық контроллерге қиындық туғызады. Ашық жүйедегі контроллер (CS1 енгізілген шиналы) компьютер ретінде пайдалануға болады, ол жоғары жылдамдықты ішкі шиналы CS1(PC21) қосымша кеңейтілген стойка PLC CS1 байланысқан. PLC операциялық жүйе ретінде ОС нақты уақыттағы QNX қолданылады, яғни ол автоматты жүйесінің функциясының сенімділігін арттырамыз.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Өндірістік компьютерлерде қандай критериялар бойынша операциялық жүйелер таңдалынады?
2. Автоматтандыру және басқару жүйелерінде қандай ПК қолданылады?
3. Автоматтандыру және басқару жүйелеріндегі программалау принциптерін атаңыз.
4. Өндірістік компьютерлер мен ПЛК қалай программаланады?
5. Технологиялық контроллердің интеллектуалды модульдері қалай программаланады?
6. Технологиялық контроллердегі аналогты сигналдарды енгізу модулі қалай программаланады?
7. Программалық қамтамасыздандыруды өңдеу, істен шығару және шығарып салу үшін қандай инструменталды құралдар бар?

13 Дәріс. Өндірістік компьютерлер

Өндірістік компьютерлер өндірістік жағдайындағы эксплуатацияға, яғни күні бойы жұмыс істеу күйі ылғалдыққа, шаңға, вибрацияға және тағыда басқа қолайлы жағдайларға байланысты жұмыстарға арналған. Siemens

компаниясының Simatic PC қондырғысының орындауында мысал ретінде өндірістік компьютерлерді қарастырайық. Бокстық қолдануындағы компьютерле Simatic Box PC Басқарылатын монтаждық шағын көлемдік шкафты орнатуға отсектерде консолде немесе автоматтандырылатын машиналарда кездеседі. Оның жанұясы екі моделімен көрсетілген: Simatic Box PC 620 және Simatic Box PC 840. Simatic Box PC өндірістік компьютерлер жоғарғы механикалық төзімділігі, электромагниттік өрісінің әсері, температураның кең диапозанонда жұмыс істей қабілетін сақтауымен ерекшеленеді. Компьютерлерді орнату үшін минималды монтажды жұмыс және консульде автоматтандырылған машиналарда, басқару шкафтарында ену мүмкіндігі бар. Simatic Box PC компьютерлері: өлшеу комплекстерін құруға, Автоматты реттеу жүйелері, роботтармен басқару жүйесі және т.б; визуалды және оперативті есептердің шешімін сыртқы монитор немесе ақпаратты табло арқылы басқаруға болады; компьютерлік жинақталу және өндірістік түрлендіру туралы мәлімет алу үшін және т.б Simatic Box PC характеристикасы келесі көрсеткіштермен берілген:

- Жоғарғы өндірістік жарамдылығы: жоғары сатылы бөлшектерін пайдалану; компьютердің үзіліссіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету; Жұмыс кезінде сыртқы әсерлерден жоғарғы төзімділігі; Электромагниттік өрістерден жоғарғы төзімділігі, SE маркасының бар болуы өндірістік жағдайларды қолдану үшін; температуралық жұмыс диапазонының кем болуы; модульдік құрылымды, ыңғайлы қолданылуы; диагностикалық функциялардың кең құрамының болуы.

- Жоғарғы өндірістік функциялдылығы: енгізілген интерфейс Profibus/MPI 12Мбит/с; енгізілген итерфеис Ethernet 10/100 Мбит/с; тізбектей, паралель және USB интерфейстерінің болуы; PCI және ISA ашық орындарының болуы; жоғары иілгіштік, конфигурациясын кеңейту мүмкүдігі; шағын орындауы; жоғарғы өнімділігі.

Стойка орындалуындағы компьютерлер SIMATIC Rack PC столға қоятын жүйеге немесе 19 дюймдық стойкалы басқару ретінде қолданылады. Ол жүйе екі модулмен көрсетілген: SIMATIC Rack PC IL 40 және SIMATIC Rack PC 840. компьютерлердің типтік пайдалану аймағы болып: дискретті пункті аппаратурасы; жинақтау жүйесі, өндірістік мәліметтерді архивтеу және жинау; визуалды есептерді шешу; инжинирингтік есептерді шешу. Өндірістік компьютерлер 19 дюймдік басқару стойкасына орнатып жәнеавтоматизацияның кең шенбердегі есептерді шешеді: Өлшеулер жүйесін құру, автоматты басқарудағы тұйық және тұйық емес жүйелер визуалдау және оперативті басқару жүйесін құру; өнімнің сапасын бақылау және бейне суретті өндеу жүйесін құру; мәліметтерді жинау және өндеу, рецепттермен басқару, Internet байланыс.

SIMATIC Panel PC компьютерлері іштей ендірілген дисплей және пернетақтамен жабдықталған. Компьютерлердің фронталды панелі IP65

денгейіндегі қорғанысы бар, сол арқылы оларды өндірістің қатаңжәне лас жағдайларында тұтынуға мүмкіндік береді.

Тек қана өндірісте ғана емес, олар ғимараттардың өмір сүруі мен қоғамдық секторларда пайданылады. Олардың жанұясы келесі моделдермен көрсетілген-

SIMATIC Panel PC 670, SIMATIC Panel PC 870, SIMATIC Panel PC IL70 және SIMATIC F145 V27 SIMATIC Panel PC олар визуалды есептерді шешу үшін және SIMATIC Protool/pro немесе SIMATIC WinCC7 олар программалық қамтамасыздаушымен бір құрамда тасымалдануы мүмкін.

SIMATIC PC өндірістік компьютерлердің келесі қасиеттері бар: материнский платаның өзіндік ойлап шығарылуымен жасалуы; Intel микропроцесорының қолдануына негізделетін заманауи архитектура; Қазіргі PC стандарттарға сайма-сай келетін өндірістік іске асуы; Мониторинг пен диагностика үшін қуатты ендірілген жүйе. Осы атап өтілген қасиеттерге байланысты SIMATIC PC компьютері: вибрациялау және сілкіу жағдайына қарамай және ауыр температуралық режимдерде жұмыс істеуі; әртүрлі операциялық жүйе арқылы басқаруы және қосымша аппараттар арқылы жұмыс істеуін келтіруге болады.

Автоматтандыру құралдарын тандау

Програмдық іске асатын басқару жүйелер функциясы көбінесе технологиялық контроллердің техникалық көрсеткішімен анықталады, нақтырақ айтсақ микропроцессорлық қондырғылардың техникалық характеристикасы (Бір кристалды микроконтроллер (БКМ) немесе микропроцессор (БКП)), осылардың негізінде контроллер негізделеді. Контроллерді таңдау барысындағы негізгі мына характеристикаларға сүйенеді: процессордың разряды; тез әрекеті; адрестелетін жадының көлемі (ОЗУ және ПЗУ); командалар жүйесінің ерекшелігі.

Технологиялық контроллерді таңдау барысында ішкі немесе сыртқы перифериялық қондырғылардың номенклатурасының (таймер, интерфейс тізбектілігі, параллельді кіріс/шығыс порты, АЦП, ШИМ модульдері, ұзу модульдерін өңдеу және т.б.) маңызды ролі бар, электрошығынның төмендетілген режимнің мүмкіндігі, қоректену кернеуінің характеристикасы. Өндірісте қолданылатын кейбір контроллердің келесі параметрлерінің маңызы зор: жұмыс температурасының диапазоны, қоректенетін қуаты.

ПЛК-ның ең басты параметрлерінің бірі тез әрекеттігі фирмалық каталогтарда әртүрлі нұсқалары көрсетіледі. Бинарлық командалардың орындалу уақыты, дискретті кірісінің 1К –қа дейін сұрау уақыты, біріккен командалардың орындалу уақыты және т.б. әсерлі орны болуы мүмкін.

Технологиялық контроллерді таңдауда бағасы да маңызды роль атқарады. Бір фирмаларда оларды американдық доллармен әкелсе, ал басқалары евромен, сондықтан бағалары қымбат болады. Онымен қоса олардың әртүрлі жеңілдіктерін есептесе дұрыс шешімді қабылдауға қиындық туғызады.

Қазіргі таңдағы ПЛК –ның спектрі өте кең. CPU параметрлерінен басқа, интеллектуалды модуль параметрлері берілген. Олардың бәрі магистральді-

модуль принципі бойынша құралған, панельге монтировацетлеп немесе DINрейкаға, +24 вольттан бастап жұмыс істейді, Feildbus протоколымен жұмыс істеуі, кең модулдердің құрамасымен жабдықталған: дискретті кіріс/шығыс модулі; байланыс модулі; аналогты кіріс/шығыс модулі; температура модулі; позициондау модулі; ПИД-реттеу модулі; қозғалыс басқару модулі.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

- 1.Өнеркәсіптік ақпараттың желілердің негізгі қасиеттерін атаңыз?
- 2.Технологиялық үрдістерді автоматтандыру(ТҮА) жүйелерінде желіні ұйымдастыруда қандай байланыс модульдерді қолданылады?
- 3.Комуникациялық хаттама дегеніміз не?
- 4.ТҮА-да желіні ұйыдастыруда қандай адаптерлер қолданылады?
- 5.ӨАЖ-де ақпаратты кодтаудың қандай әдістерін білесіз?
- 6.Сигналдардың түрлері мен формаларын қандай түрлерін білесіз?

14 Дәріс. Автоматтандыруды жән басқару жүйесін программалық қамтамасыздандыру

Өндіріс коомпьютерлін, контроллерін, терминалды және интеллектуальды модулдерді программалау

Автоматтандыру құралдарын программалық қамтамасыздандыру. Автоматтандыру құралдарын өндіруші барлық фирмалар өздеріне сәйкесті программалық қамтамасыздандыру құралдарын өндіреді. Барлық программалық қамтамасыздандырудың құрылу негіздері, жобалаушы интерфейсі, команда мен қызмет жасау жүйесі ұқсас болып келеді. Omron фирмасы өндірген автоматтандырудың әртүрлі құралдарын программалау мен орнату үшін арналған программалық қамтамасыздандыруды қарастырайық.

Программалық заттар CX-Server (CX-Programmer, CX-Simulator, CX-Supervisor, CX-Motion, CX-Position, CX-Protocol) коммуникациялық платформаға негізделген CX серияға біріктірілген. Бұл коммуникациялық платформа құрамына Ethernet желісінің, Controller Link жжәне кезекті байланыс желілерінің OMROW-ң барлық программалық протоколдары үшін арналған байланыс желілерінің драйверлері кіреді.

CX программалық құралдардың жиынтығы CX-Server арқылы әртүрлі программалық логикалық құрылғы мен желіге өтуге мүмкіндік беріп, біруақытта қамтамасыз етіп отырады.

Берілген програмалық құралдар мынадай қызметтер атқарады. Windows драйвері – ПЛК OMRON мен Microsoft Office және VBd арасында ақпарат алмасуды қамтамасыз ету үшін, ПЛК-ң барлық түрлерін программалау, қолданушы программаны тексеру, SCADA, CS1W – MC және C200H-MC221 динамикалық басқару модулдерінің мәндерін орнату, CS1W – NC және Cj1W-NC позициялау модулінің мәндерін орнату, макро протоколды ұстаушы коммуникациялық модулді программалау.

OMRON (ПЛК) –ң барлық түрлерінің программалық логикалық бақылауыштары үшін CX– Programmer программалық қамтамасыздандырудың бірдей платформасымен қамтамасыз етеді: микроконтролерден бастап екіпроцессорлы жүйеге дейін. Программатор, түрлендіру мен басқару программаларын қайталап қолдануды жеңілдетеді.

«Жобаны салыстыру» деп аталатын жаңадан шыққан қызмет ПЛК программасы мен компьютерді мұқият салыстыруға мүмкіндік береді. Басқа программалық құралдарымен интеграциялану арқасында CX– Programmer мағлұматтар мен бірге қолдануды қамтамасыз етеді. Яғни, өндіру жылдамдығын жоғарлатады және ПЛК-ң эксплуатациясын жеңілдетеді.

CX– Programmer ортасының негізгі ерекшелігі болып онда програманы компиляциялау қызметінің пайда болуы саналады. Ол компьютерлер үшін программа өндіруді қамтамасыз етеді. Осы мүмкіндікті іске асыратын мықты анализатор бар. Программаның текстік анализаторы енгізілетін мәтінді тексереді және қателіктер туралы мәлімет сигнал береді. Осының арқасында қате санын тез азайтуға және уақытты үнемдеуге болады. Осы уақытты құрылғаны дәлдікпен сипаттауға, сонымен қатар, программаның ұзақтылығы мен тиімділігін қысқарту үшін қолдануға болады.

Ережеге сәйкес, ПЛК–ң функционалдық құрылғыларының құрамына әртүрлі енгізу құралдары мен ақпаратты бейнелеу құралдарын кіргізуге болады. Бұл құралдар технологиялық үрдістің жүруін бақылауға көмектеседі. Мұндай құрылғыларды адам-машиналы интерфейсінің құралдары деп атаймыз.

NT-Shell NT сериялы терминалдың экранын өндіруші программалық орта болып табылады. Оның көмегімен келесі жұмыстар шешіледі: экранды құру және енгізу, берілгендер кестесін, қатарлы және сандық кестелерді құру; ПЛК мен NT арасындағы берілгендер араласуын басқару; төтенше жағдайлар туралы хабармен NT экранын шақыруларының тізбесін енгізу.

CX-Supervisor жоғары деңгейлі басқару ортасын құру үшін арналған OMRON компаниясының SCAD пакеті болып табылады. Қарапайым қосымшаларды дайын көлемді функциялар мен кітапхана арқылы тез құруға болады. Тіксызықты құрылым арқасында программамен танысу уақытты қысқарады. OPC көмегімен OPC мен 2-ші сериялы құрылғылар арасында байланыс орнатуға мүмкіндік береді. SQL, ОДВС, MS Access, dBase, CSV және MS Excell берілгендер базасымен қамтамасыз етуге, сонымен қатар кең функциялы Active X компоненттерін енгізуге мүмкіндік береді.

Құрылғыларды басқару алгоритмдерін орныдау үшін контроллерді программалау

Уақыт бойынша басқару. Дискретті автоматикада уақыт бойынша автоматты басқару әдістерінің ішіндегі кең тараған түрі болып табылады. Мұндай басқарудың алгоритмін екі бөлімдік түрде көрсетуге болады: уақыт интегралының кезектілік алгоритмін жүзеге асыру; уақыт интервалына сәйкес орындаушы құрылғыларды басқару алгоритмі.

Уақыт интервалының кезектілігін формалау уақыт кешігуін туғызатын құрылғылар (уақыттық реле немесе таймер) немесе берілген ұзақтыққа сәйкес импульстердің кезектілігін санау құрылғыларын пайдалану арқылы орындалады.

Программаланатын контроллерге бірінші әдісті қолданған дұрыс. Өйткені, контроллерге көп мөлшердегі программалық таймерді енгізуге болады. Ал мұндай әдіс басқару жүйесінің бұзылуымен уақыт интервал мәндерін коррекциялау кезінде ыңғайлы болып табылады.

Уақыт интервалының кезектілігі таймердің кезектілігімен формаланады. Бұлар уақыт интервалының генераторын (УНГ) құрайды. Релейлі – контакталы сұмба тілінде УНГ-ті программалауды жүзеге асыру мен уақыт бойынша басқару программасы берілген.

Объектінің жағдайы бойынша басқару. Объектінің жағдайы бойынша басқару үшін жағдай туралы ақпарат болу керек. Сондықтан мұндай жүйелерді өңдеуде міндетті түрде бергіштерді таңдау қажет.

Басқардың нақты тапсырмаын шешуге арналған объект жайлы толық ақпарат алу үшін бергіштер мен берілгендер көлемі жеткілікті болу қажет.

Объект жағдайы бойынша басқарудың екі әдісін көрсетуге болады: жұмыс жасау кезегі (объект жағдайы) қатаң түрде анықталынын қойылған және бергіштен түскен ақпарат жұмыс қимылының соңын немес объектінің жаңадан жағдайға көшуін бақылауға мүмкіндік береді. Әрбір жаңа қимыл алдыңғы қимылдың бітуінен соң барып басталады; жаңа қимылды таңдау (объект жағдайын) параметрлердің ағымдық мәндерімен анықталады және әрбір жаңа орындалғаннан кейін басталады.

Бірінші әдісті, сонымен қатар, программалы деп, ал объектінің қимылының кезектілігін, яғни басқару жүзеге асатын-программа деп атайды. Жалпы жағдайда басқару екі әдісті де қолданады. Мысалы, қимылдың бірінші немесе екінші түрдегі кезектілігін қажет етуге тәуелді программада параметрлердің жағдайы ескеріліп отырады.

Объектінің жағдайы бойынша қатаң кезектілік басқару алгоритмі. Объектінің жағдайы бойынша қатаң кезектілік операциясын автоматты басқару да дискретті автоматикада кең жайылған басқару әдісі болып табылады. Операцияның кезектілігі бір команда циклдарда көпретті қайталанып отыра алады. Мұндай басқару алгоритмін екі бөлімдік түрде келтіруге болады. Басқару қимылы немесе қадамының кезектілігін формалау алгоритмі (басқару объектісінде орындалатын жеке дара операциялар); Басқару қадамымен сәйкесті орындаушы құрылғыларды басқару алгоритмі қадамның кезектілігі (басқару объектісінде орындалатын жеке дара операциялар) объектінің жағдайы бергіштерін қолдану арқылы жүзеге асады. Ол басқару жүйесіне ағымдық операциясының аяқталу жайлы ақпарат беріп отырады. Алдыңғы операцияның аяқталу көрінісі келесі операцияның басталуының қажетті шарты болып табылады.

Басқарудың әр түрлі қадамдарын бір текті датчиктер (бергіштер) немесе орындаушы құрылғылар пайдалануы мүмкін, сондықтан, қадамдарды фиксирлеу керек. Бұл кезде бергіштің кезекті қадамындағы жұмыстар алдыңғыларға әсер етпейді және соған сәйкес орындаушы механизмге де әсерін тигізбейді. Бұл үшін программада әрбір басқару қадамы биттік айнымалымен байланысады (қадам белгісі). Яғни қадамды активтеу кезінде бірлік ОН жағдайы орнатылады.

Ослайша, басқару объектісінде кезектілік қимылы, қадамды генерлейтін және олармен байланысқан биттерді кезекті орнататын программа бойынша формаланады (жүзеге асады).

Соңғы қадам аяқталғаннан соң барлық қадам белгілері тасталынады. Егер циклды қайталау керек болса, онда соңғы қадам қайтадан кезектілік қадам программасын іске қосу қажет.

Орындаушы механизмдерді басқару ағымдық қадам арқылы анықталады. Қозғалыс осы қадамда қосылатын немес ажыратылатын орындаушы механизмге бағыттталып көрсетіледі.

Осыдан кейін. Орындаушы құрылғыларды басқару функциясы жүзеге асады: әрбір құрылғылар үшін қай қадамда оның іске қосылатынын, қай ажыратылатыны анықталынады.

Объектінің жағдайы бойынша икемді басқару алгоритмі [10]. Дискретті автоматты басқару жүйелері үшін атақты сандық автоматтардың алгоритмдері қолдануы мүмкін. Мысалы, Мурдың автоматы. Себебі мұнда, бір жағдайдан екінші жағдайға өту алгоритмі объект параметрлерінің мәнімен анықталады және қатаң кезектілік сақталмайды.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Автоматтандыру және басқару жүйелерінде қандай программалық қамтамасыздандыру структуралары (құрылымы) болуы мүмкін.
2. Автоматтандыру және басқару жүйелерінде қандай оперативті және программалық қамтамасыздандыру жүйелері қолданылады.
3. Оперативті жүйенің негізгі қызметтерін ата.
4. Өндірістік компьютерлерде қандай критериялар бойынша операционды жүйелер таңдалынады?
5. Автоматтандыру және басқару жүйелерінде қандай ПК қолданылады?
6. Автоматтандыру және басқару жүйелеріндегі программалау принциптерін атаңыз.
7. Өндірістік компьютерлер мен ПЛК қалай программаланады?

15 – дәріс. Өнеркәсіптік желі Profibus

Технологиялық процестер мен өндірістік процестерді автоматтандыруда қолданылатын халықаралық, өрістік шиналардың ашық стандарты. Өндірушіден тәуелсіздік пен стандарттың ашықтығы халықаралық EN501170

немесе IEC61158 нормасына сәйкес кепілденеді. Profibus-DP осы стандарттың коммуникациясының бір профилі болып табылады. Ол қосылудың ең төмен құнында өріс деңгейінде мәліметтерді жылдам, әлі уақыт бойынша тез тасымалдануыш оптимизацияланған. Profibus-DP өндірісті автоматтандыру жүйесінде қарапайым, параллель 24В сигналдарды жіберуші орнын алмастыра алады, себебі аналогты түрдегі 4...20мА сигналдарды техологиялық үрдістерді автоматтандыру жүйелеріне жіберуде Profibus-DP көп шеберлік жүйе болып табылады және соның арқасында бірнеше автоматтандыру жүйелерінің бірлескен жұмысын, бір шинада перифериялық орталықтандырылған құрылғыларды визуализациялауды немесе инжинирингті қамтамасыз етеді.

Profibus-DP шеберлер мен бағынушы құрылғыларға бөлінеді. Шебер-апараттар шиналардағы мәліметтердің алмасуы анықтайды және оқулықта «белсенді» абонент деген атауға ие. Шебер сыртқа сұраныссыз-ақ апаратты бере алады, егер ол шинаға (Token) хабарласу құқы иегері болса. Шеберлер екі сыныпқа бөлінеді:

1 сынып шеберлері-белгіленген циклде бағынушы құралдармен апарат алмасуды жүзеге асыратын, автоматтандырудың орталықтандырылған құрылғысы (мысалы, Simatic S5, S7 контроллерлері).

2 сынып шеберлері-бұл сынып апаратына: құрама пішіндеуде қолданылатын, жұмыс барысында түзулерді қадағалау немесе пайдалануды енгізуге қолданылатын қызмет ету және бақылау апараттары немесе жобалаушы құрылғылар, программаторлар жатады. Бағынушы апараттарға өрістік құрылғыларды жатқызуға болады, мысалға жиілікті түрлендіргіштер тұрақты ток жетектері, енгіз және шығару перифериялары, реттеуші клапандар. Олар шинаға хабарлауға құқылы емес, яғни олар алынған хабарламаны тек шебер сұранысы бойынша ғана жібере алады. Бағынушы құрылғыларды «белсенсіз» абонемент деп атайды.

RS-485 физикалық интерфейсі арқылы мәліметтерді жіберу техникасы. Тасымалдау техникасын таңдауда шешуші маңызы зор критерилері, жоғары тасымалдау жылдамдығы, қарапайым, үнемді орнату және қосу. Бұл мақсат үшін ширатылған, экрандалған мыстан жасалған 2-сымдық кабель қолданылады. Тасымалдау жылдамдығы 9,6 Кбод тан 12Мбод-қа дейінгі диапазонды болады.

Жүйені жөндеуде барлық аппарат шиналары үшін бірдей таңдалынады. Барлық аппараттар шинаның бір құрылымына жалғанады. Бір сегмент 32 абонентті біріктіре алады. Әрбір сегмент басы мен аяғында шина белсенді аяққы құрылғымен аяқталады. Дұрыс жұмыс үшін екі шеткі құрылғылар үздіксіз қоректендірілуін қамтамасыз етеді. Бұл құрылғылар аппараттар мен ажырандамаларында шиналарды қосуға орнатылады. 32 абоненттен асып кеткенде немесе желінің ұзындығы артқанда шинаның жекелеген сегменттерін қосу үшін репитерлер (күшейткіштер) орнатылуы тиіс. Оптикалық арындар бойымен мәліметтерді жіберу техникасы.

Profibus-DP шиналарының оптикалық сегменттері сәулелік және сақиналы құрылымды құрайды. Сонымен қатар RS-485 интерфейс бойынша мәліметтер жіберу линияларының және оптикалық арындарда үйкелісу мүмкіндігі болады. Сонымен бірге кез келген уақытта бір қондырғыда тасымалдау әдісінің бір түрінен екінші түріне ауысу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Profibus-DP маркер тасымалдау желі принципі бойынша жұмыс істейді, яғни белсенді құрылғылар(шеберлер) белгілі бір уақытта логикалық шеңберлік тізбектілікте мәліметтерді тасымалдау құқығына ие болады. Осы уақыт ішінде шебер терезесі басқа шеберлермен сөйлесіп немесе бағынушы құрылғылармен мәліметтер алмастыра алады. Profibus-DP мұнда «шебер бағынушы» әдісін пайдаланады.

Device Net хаттамасы-бұл Rockwell Automation компаниясы 1993ж құрастырған ашық желілік стандарт. Device Net төмен деңгейлік автоматтандыру құрылғыларын технологиялық контроллерлерге қосу қызметін атқарады. Желі сегментінің ең жоғарғы ұзындығы 500м құрайды. Түзудің жиынтық ұзындығы 3км дейін құрайды. Device Net байланыс арыны Controller Area Network (CAN) хаттамасында орнықтандырылады. CAN хаттамасының мәліметтер пакеті хаттама тақырыбынан, CAN идентификаторынан, 8 бай мәліметтер және белгілерден тұрады. Device Net хаттамасы бойынша мәліметтерді жіберу кез келген мөлшердегі мәліметтерді жіберу аймағын кеңейтуге мүмкіндік береді.

CAN хаттамасы (Controller Area Network) халықаралық ISO 11888 стандартына жазылған, мұнда тек физикалық деңгей компоненттері және мәліметтер жіберу арының деңгей компоненттері сипатталған. OSI үлгінің 1 және 2 деңгейі. CIA (CAN in Automation)-тұтынушылар мен өндірушілердің халықаралық ассоциациясы р-ның DS өткізгіштері үшін, желілер үшін кеңестерде өнеркәсіптік желілер қолдануды белгіледі. Мысалы, ескертпелер, қателер, жетек параметрінің жиынтығын жіберу. Түзілім саны-124. Байланыс түзілімінің ұзындығы мәліметтерді тасымалдау жылдамдығына тікелей байланысты. CC-Link хаттамасы Mitsubishi Electric корпорациясы перифериялық құрылғылармен бағдарламалық контроллерлердің байланыстыру үшін құрастырылған. CC-Link желісінде бір ғана шебер- модуль бар және 64 бағынушы модульдерден құралған. Шебер «0»адресі, бағынушы модулі -1..64 адресі. CC-Link шиналы топологиялық. Мәлімет алмасу жылдамдығы 156кБит/с тан 10МБит/с дейін болады. Түзу ұзындығы мәліметтер беру жылдамдығына байланысты болады. Simolink интерфейсі жетектер арасында жылдам ақпарат алмасуды қамтамасыз етеді. Барлық түзілімдер тұйық шеңберде тізбектеліп жалғанған. SLB коммуникациялық платасы түрлендіргішті Simolink желісіне қосуға қажет. Әр плата түзілімді құрады, Simolink желісіндегі түзілім саны-201.

Мәліметтер оптикалық (пластикті немесе шыны) кабель арқылы тасымалданады. Желі сақиналы құрылымды болады, және әр түзілім сигнал күшейткіші қызметін атқарады. Өткізгішіне байланысты, тасымалдау

арақашықтығының шақтамасы: пластикалық кабельдерде түзілім араларында 40м көп емес, әйнек(шыны) кабельдерде 300м артық емес.

Барлық түзілімдер бір уақытта мәліметтер жіберген кездегі түзілімдер жіберетін сигнал көмегімен барлық түзілімдер синхрондалады. Сигнал белгілі бір уақыт аралығында жіберіліп, тұрақты синхрондалуды қамтамасыз етеді. Синхрондау араларындағы уақытты адаптермен есептелінеді және жүйенің барлық түзілімдерінің жүйелік сағатын бір уақытта синхрондайды. Мәліметтерді жіберу қатаң циклды және келесі шина циклы басталу моментінде жүреді. Бұл дегеніміз барлық мәліметтер желі түзілімдерімен қабылданып немесе жіберіледі, яғни синхрондаудың екі сигнал аралығында жүреді. Бұл барлық түзілімдер соңғы ақпаратты бір уақытта алуын қамтамасыз етеді.

Негізгі әдебиет: 4[5-13], 5[132-155], 6[15-32]

Қосымша әдебиет: 1[33-38]

Бақылау сұрақтары:

- 1.Өнеркәсіптік ақпараттың желілердің міндеті?
2. Өнеркәсіптік ақпараттың желілердің сыныптамасын атаңыз?
3. Өнеркәсіптік ақпараттың желілердің қандай топологиясын білесіздер?
4. Өнеркәсіптік ақпараттың желілердің негізгі қасиеттерін атаңыз?
- 5.Технологиялық үрдістерді автоматтандыру(ТҮА) жүйелерінде желіні ұйымдастыруда қандай байланыс модульдерді қолданылады?

2.3 Тәжірибелік сабақтардың жоспары

1-тәжірибелік сабақ

Тапсырма. Қысым, қысым ауысуы, гидростатикалық бағана (метран 100 ДИ, ДА, ДГ) датчиктері үшін электрлік, принципіалдық схемасын құру.

Әдістемелік ұсыныстар. МЕСТ 2.703, 2.709, 2.710. Каталог Метран, 2008ж

Әдебиет: 13қос.[45-51]

Бақылау сұрақтары:

1. Датчиктердің электрлі принципіалдық қоректену схемасы қалай құрылады?
2. Өлшеу түрлендіргіштердің энергиятұтыну дәрежесі қалай анықталады?
3. РТМ қандай стандарты бойынша электрлік қоректендіру құрылады?

2-тәжірибелік сабақ

Тапсырма: 6Е\$7.331 8 кірісі бар модулінің метран 100 ДИ, ДВ, ДГ, ДД-мен жалғануының электрлік, принципіалды схемасын құру.

Әдістемелік ұсыныстар. МЕСТ 2.71987

Бақылау сұрақтары:

1. Датчиктердің қолданылған қуатын қалай анықтаймыз?
2. ИП-ң кіріс кедергісінің модулі шығыс кедергісінің модуліне сәйкестігін анықтаңыз?
3. ИП-ң қолданылған қуатының бір модульге қолданысын анықтаңыз?

3-тәжірибелік сабақ

Тапсырма: МЭО типті электрлі орындаушы механизмдер арқылы басқарылатын электрлі принципалды схемасың құру.

Әдістемелік ұсыныстар. МЕСТ 2.703, 2.709, 2.71087

Бақылау сұрақтары:

1. Магнитті жіберушінің электрлі принципалды схемасындағы шартты белгісі?
2. Қандай ауыстырып қосқыштарды мына басқару режимінде қолданады (Р, А, Д, В)?
3. МЭО-ң реверсивті немесе реверсивті емес болу шарты?

4-тәжірибелік сабақ

Тапсырма: Мынадай 25 НЖ 940 НЖ, Ду 80, Пу 2,5 регулятор клапандары бар МЭО орындаушы механизмнің электр принципалды схемасын құрыңыз.

Әдістемелік ұсыныстар. МЕСТ 2.703, 2.709, 2.710

Бақылау сұрақтары:

1. МЭО типті орындаушы механизмінің 220В немесе 380В-ң қайсысында кездеседі?
2. ИМ-ң «ашу» және «жабу» шегінде артық сөндіруі бола ма?
3. ГОСТ-қа сәйкес МЭО-ң электрлі принципалды схемасының шартты белгісін ойлап табыңыз?

5-тәжірибелік сабақ

Тапсырма: 350 кВт-ті электроприводты асинхронды басқарылатын электрлі принципалды схемасын құру. Басқару режимдері: электрлі, қолмен, дистанционды.

Әдістемелік ұсыныстар. МЕСТ 2.703, 2.709, 2.710, РМ-106-91, «ТҮАБЖ де принципалды сұлбалар» орындау әдісі мен ережелері.

Бақылау сұрақтары:

1. Электрприводты басқаруының қандай режимдерін білесіз?
2. Электрлі орындаушы механизмдер үшін жіберушілер (пускатели) қандай параметрлері бойынша таңдалады?
3. Реверсивті жіберуші мен реверсивті емес жіберушілердің (пускатели) айырмашылығы қандай?

6-тәжірибелік сабақ

Тапсырма: $T=280C$ үшін өлшеу және регуляциялаудың (реттеудің) электрлі принципалды схемасын құру.

Әдістемелік ұсыныстар. МЕСТ 2.703, 2.709, 2.710, РМ-106-91. А4

форматындағы жазу бөлігі, сұлба, А2 форматындағы сызба, спецификация. Басқару режимі.

Бақылау сұрақтары:

1. Өлшеу түрлендіргіш температурасының қорғаныс дәрежесін анықтаныз?
2. ИМ үшін турлендіргіштердің тиртері?
3. Тағайындалған схема үшін қандай датчик жағдайы (положение) қолданылады?

7-тәжірибелік сабақ

Тапсырма: Модульдері AI-6ES7331 8-кірісі бар және DI-6ES7.321 16-кірісі бар SImatics s7-316 микроконтроллері үшін аналогті және дискретті сигналдарды енгізудің электрлі принципіалды схемасын жинау.

Әдістемелік ұсыныстар. МЕСТ 2.703, 2.709, 2.710, РМ-106-91.

Бақылау сұрақтары:

1. Аналогты өлшеу түрлендіргішіндегі сигнал деңгейі қандай болуы керек?
2. Қысым датчиктерінің шығыс сигналдарының деңгейі қандай болады?
3. 16 кірісі бар аналогті енгізу модулі әртүрлі сигналы бар 4 каналға бөлуге бола ма?

2.4 Зертханалық сабақтардың жоспары

1-зертханалық жұмыс

Festo фирмасының автоматты басқару құрылғылармен танысу. Детальдарды беру құрылғылары.

Тапсырма:

1. зертханалық жұмыстың берілгенімен танысу
2. Қысқартылған түрде сигналды сызықсыз қозғалыстың кадамдық диаграммасын сызу.

3. Пневмосұлбаны салу және праектілеу.

Әдістемелік ұсыныстар: Лабораториялық жұмысты орындағанда сәйкес оқу әдістемелік кешенін және ұсынылған әдибеттерді қолдану.

Әдебиеттер: 4нег.[В-29], 14 қос.[70-82]

Бақылау сұрақтары:

1. Орындаушы механизм типі жылдамдық беру бөлшектеріне қалай тәуелді болады.
2. Микроконтроллер қолдану арқылы басқару схемасын қалай құруға болады.
3. Автоматтандыру басқару құрылғысының жіберу бөлшектерін қай енгізу және шығару модульдері қолданыла алады.

2-зертханалық жұмыс

Зертханалық стендте орнатылған электропневматикалық құрылғылары мен элементтерімен танысу. Металды штанповкаларды сұрыптау құрылғылары.

Тапсырма:

1. Зертханалық жұмыстын берілгенімен танысу.

2. Қысқартылған түрде сигналды сызықсыз қозғалыстың қадамдық диаграммасын сызу.

3. Пневмосұлбаны салу және жобалау.

Әдістемелік ұсыныстар: Лабораториялық жұмысты орындағанда сәйкес оқу әдістемелік кешенін және ұсынылған әдібеттерді қолдану.

Әдебиеттер: 4нег., 5нег [132-134]

Бақылау сұрақтары:

1. Біржақты қозғалыстын цилиндрін тағайындау

2. Нормальді ашық бөлшектеудің 3/2 позициясының тағайындалуы

3. Тығындалған ауа берілісін тағайындау

3- зертханалық жұмыс

Бір жақты қозғалыстың пневмосымдармен басқару және реттеу жүйесін стендте құру. Почталық жіберуді сұрыптау құрылғылары

Тапсырма:

1. Зертханалық жұмыстын берілгенімен танысу.

2. Қысқартылған түрде сигналды сызықсыз қозғалыстың қадамдық диаграммасын сызу.

3. Пневмосұлбаны салу және праектілеу.

Әдістемелік ұсыныстар: Лабораториялық жұмысты орындағанда сәйкес оқу әдістемелік кешенін және ұсынылған әдібеттерді қолдану.

Әдебиеттер: 3нег, 4нег [38-40]

Бақылау сұрақтары:

1. Біржақты қозғалыстын цилиндрін тағайындау

2. Нормальді жабық бөлшектеудің 3/2 позициясының тағайындалуы

3. Штокті қозғалту үшін оптималды уақытың қалай орнатады.

4- зертханалық жұмыс

Екі жақты қозғалыстың пневмосымдарымен электропневмотикалық басқару жүйесін құру.(2сым) брикетті бөлшектеу құрылғысы.

Тапсырма:

1. Зертханалық жұмыстын берілгенімен танысу.

2. Қысқартылған түрде сигналды сызықсыз қозғалыстың қадамдық диаграммасын сызу.

3. Пневмосұлбаны салу және проектілеу.

Әдістемелік ұсыныстар: Зертханалық жұмысты жасағанда зертханалық жұмысқа арналған Әдістемелік нұсқауларды және керекті әдебиеттерді пайдалану керек.

Әдебиеттер: 4нег [45-50]

Бақылау сұрақтары:

1 Екі жақты цилиндрдің жұмыс істеу әдісі.

2 Қандай жағдайда сығылған ауа цилиндрге беріледі?

5- зертханалық жұмыс

Электро пневматикалық шибер мен басқаруды стнедте жинау. Марклеу машинасы.

Тапсырма:

1. Зертханалық жұмыспен танысу.
2. Қозғалыстын кадамды диограммасын сигналды сызықтарсыз салу.
3. Пневмосұлбаны жобалау және слау.

*Әдістемелік ұсыныстар:*Зертханалық жұмысты жасағанда зертханалық жұмысқа арналған Әдістемелік нұсқауларды және керекті әдебиеттерді пайдалану керек.

Әдебиеттер: 4нег [69-73]

Бақылау сұрақтары:

- 1 «және» және «немесе» логикалық функциялары қолдану
- 2 5/2 позициялы импульсты пневмотаратқыштың қолдану әдісі .

6- зертханалық жұмыс

ТР-201 стенді, жинау сусымалы материалды электропневматикалық басқару бункерін қосу және реттеу.

Тапсырма:

1. лабараториалық жұмыспен танысу
2. Қозғалыстын кадамды диограммасын сигналды сызықтарсыз салу.
3. Пневмосұлбаны жобалау және слау.

*Әдістемелік ұсыныстар:*Зертханалық жұмысты жасағанда зертханалық жұмысқа арналған Әдістемелік нұсқауларды және керекті әдебиеттерді пайдалану керек.

Әдебиеттер: 4нег [123-125]

Бақылау сұрақтары:

1. Екі жақты цилиндрдің жұмыс істеу әдісі.
2. Қысымды реттеу клапыны не үшін қолданылады?
3. Кері дроссельді клапының қолданылуы.

7- зертханалық жұмыс

Өнімдерді бөлу станциясы.

Тапсырма:

1. Зертханалық жұмыспен танысу.
2. Қозғалыстын кадамды диограммасын сигналды сызықтарсыз салу.
3. Пневмосұлбаны жобалау және слау

*Әдістемелік ұсыныстар:*Зертханалық жұмысты жасағанда зертханалық жұмысқа арналған Әдістемелік нұсқауларды және керекті әдебиеттерді пайдалану керек.

Әдебиеттер: 4нег [128-138]

Бақылау сұрақтары:

1. Екі жақты цилиндрдің жұмыс істеу әдісі.
2. Нормальді жабық бөлшектеудің 3/2 позициясының тағайындалуы
3. Кері дроссельді клапының қолданылуы.

2.4 Студенттердің оқытушымен бірге жасайтын өзіндік жұмыс сабақтарының тізімі. (СОӨЖ)

№	Тапсырма	СОӨЖ өткізудің формасы	СОӨЖ орындауға әдістемелік ұсыныстар	Әдебиет
1	2	3	4	5
1	Электрлік және электрондық автоматтандыру құрылғылары.	Презентация	Элементтік база, функционалды құрылғылар	13қос[2-6]
2	Электрлік түрлендіргіш құрылғылар	Презентация	Электрлік шығыс сигналдары бар түрлендіргіштер (жұмыс істеу принципі). Қуат пен сигналдың күшейткіштері	13қос[3-5]
3	Дискретті автоматиканың жүйелері	Жеке немесе топтама жобасын құру	Логикалық элементтер, логикалық функцияның іске асырылуы	1қос[5-8], 3қос[45-62], 14қос[78-96].
4	Электрлік реттегіштер	Жеке немесе топтама жобасын құру	Электрлік реттегіштердің жалпы құрылу принциптері. Позициондық және аналогтық реттегіштер	1қос[14-25], 3қос[25-61], 14қос[12-45].
5	АБЖ ақпараттың түрленуі, алу және жібіру сериялы құралдарының қолдану ерекшеліктері	Презентация	ЭВМ-мен басқарылатын хабар шығару енгізу техникалық құралдары	13қос[45-68].
6	АБЖ және ТҮАБЖ органдарының реттелуі	Презентация	Электрлік орындаушы механизмдері (электр қозғалтқыш, электр магниттік). Механиздердің принципіалды сұлбалары және олардың динамикалық және техникалық	13қос[12-35].

			сипаттамасы.	
7	Автоматтандырудың сандық құрылғылары	Жеке немесе топтама жобасын құру	Элементтік база, процессорлар, сақтау құрылғылары, түрлендіргіштер, енгізі және шығару құрылғылары	1қос[4-18], 3қос[24-35], 14қос[47-58].
8	Пневматикалық және гидравликалық автоматика құралдарының элементтер	Жеке немесе топтама жобасын құру	Шоғырландырылған пневмо-гидравликалық дроссельдер, мысалдары мен классификациялары	13қос[16-24].
9	Пневмогидроавтоматиканың негізгі құрылғылары	Жеке немесе топтама жобасын құру	Пневматикалық және гидравликалық күшейткіштер, орындаушы құрылғылары мен механизмдері	1қос[45-62], 3қос[45-53], 14қос[72-88].
10	Функционалды элементтер жүйелері	Жеке немесе топтама жобасын құру	Жалпы техникалық сипаттамалары мен функционалды мүмкіндіктері, іске асыру мысалдары	1қос[63-74], 3қос[53-64], 14қос[89-95].
11	Пневматикалық аспаптар мен жүйелері.	Жеке немесе топтама жобасын құру	Пневматикалық автоматтық реттегіштердің қолдану ерекшеліктері, салыстыру сипаттамалары, мүмкіндіктері	13қос[4-16].
12	Автоматиканың гидравликалық құрылғылары	Жеке немесе топтама жобасын құру	Іске асыру принциптері, қолдану ерекшеліктер, сипаттамалары	13қос[17-25].
13	Автоматандыру құрылғылардың агрегатталған комплекстері	Жеке немесе топтама жобасын құру	АБЖ-сінің агрегатталған, программа техникалық комплекстер	4қос[24-35], 8қос[38-54].
14	Аспаптар жүйесі	Жеке немесе топтама жобасын құру	Пневмоавтоматиканың элементтерін таңдау және іске асыру мысалдары, жұмыс істеу принциптері мен ерекшелігі	5 қос[24-68].

15	Гидравликалық реттеуші аппаратурасының унифицирленген элементтер жүйесі	Жеке немесе топтама жобасын құру	Қолдану аймақтары, гидравликалық реттегіштердің салыстырмалы сипаттамалары мен мүмкіндіктері	5 қос[12-35].
----	---	----------------------------------	--	---------------

2.5 Студенттердің өзіндік жұмыс сабақтарының тізімі. (СӨЖ)

№	Тапсырма	Әдістемелік ұсыныстар	Әдебиет
1	2	3	4
1	Электр жетегінің кемшіліктері мен ерекшеліктері	Электр жетегінің жалпы сипаттамаларымен танысу, олардың ерекшеліктерін туралы жазу	13 қос[21-54].
2	Автоматандыру жүйесі үшін параметрдің датчиктері	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу	1 қос[14-35], 3 қос[54-78].
3	Электромагниттік орындаушы механизмнің есептелуі	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу. Мысалдарды жазу	1 қос[23-35], 3 қос[47-52].
4	Релелі орындаушы механизмдері	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу	1 қос[23-35], 2 қос[13-26]
5	Электрлік реленің жұмыс істеу принципі бойынша классификациясы	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу	1 қос[14-25], 2 қос[18-24]
6	Реленің жұмыс істелуі мен босатылуының уақыт бойынша диаграммасы	Сипаттамаларын диаграммасын сызу	1 қос[45-49], 3 қос[59-68].
7	Электр магнитті релелі орындаушы механизмдер	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу	1 қос[127-129], 3 қос[98-115].
8	Техникалық құралдар сенімділігі	Сенімділіктің негізгі түрлерімен және салыстырмалық сипаттамасымен танысу	1 қос[14-19], 3 қос[54-96].
9	Электр қозғалтқышты орындаушы механизмдердің түрлері	Негізгі түрлерімен және салыстырмалық сипаттамасымен танысу	1 қос[20-65], 3 қос[97-112].
10	Басқару жүйелерінің таратылуы	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу	1 қос[66-87], 3 қос[113-124].

11	Автоматтандыру құралдарының унификациясы	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу	4 қос[45-68], 5қос [50-63], 6қос[124-135], 7 қос [28-49], 8қос[98-131].
12	Автоматтандырудың техникалық құралдарының түрлері мен стандарттау әдістері	Жалпы сипаттамасымен танысу. Олардың стандарттау әдістері туралы айту	4 қос[26-54], 5қос [58-67], 6қос[56-78], 7 қос [57-120], 8қос[132-135].
13	Автоматтандырудың техникалық құралдарының даму сатылары	Жалпы сипаттамалары, жұмыс істеу принципі, түрлері, ерекшеліктері туралы жазу у	10қос[59-86], 11қос[98-124].
14	Орындаушы механизмдер және оған ілеспелі құрылғылар	Орындаушы тұрақты ток электр қозғалтқыштары, гидравликалық, пневматикалық сервті қозғалтқыштарымен танысу	10қос[87-89], 11қос[12-19].
15	Автоматтандыру жүйесіндегі ақпараттың түрленуі	Бөлек станоктардың автоматтандырылуы, көшірме станоктары, автоматтандырылу циклдарының басқарылуымен танысу	12қос[78-96].

2.7 Өзін өзі тексеру үшін арналған тестілік тапсырмалар және дұрыс жауаптары.

\$\$\$1

Басқарудың технологиялық объектісі – бұл ...

А) технологиялық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.

В) кейбір басқару заңдарын (алгоритмді) жүзеге асыру мақсатымен бір біріне өзара әсер ететін техникалық құрылғылар мен бағдарлама – техникалық құралдардың жиынтығы.

С) автоматтандыру жүйесіндегі анықталған функцияларды орындауға арналған конструктивті аяқталған техникалық бұйым.

Д) технологиялық басқару объектісін өңдеуге және жүзеге асыруға арналған басқару жүйесі және адам- машина жүйесі.

Е) заттық сапа белгіліріне ие болатын таңдалған типті машиналар конструкциясын, құрылғылардың, приборлардың, үлгілірдің әртүрлілігі туралы негізгі мәліметтер.

\$\$\$2

Автоматты басқару жүйесі – бұл...

А) заттық сапа белгіліріне ие болатын таңдалған типті машиналар конструкциясын, құрылғылардың, приборлардың, үлгілірдің әртүрлілігі туралы негізгі мәліметтер.

В) кейбір басқару заңдарын (алгоритмді) жүзеге асыру мақсатымен бір біріне өзара әсер ететін техникалық құрылғылар мен бағдарлама – техникалық құралдардың жиынтығы.

С) технологиялық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.

Д) технологиялық басқару объектісін өңдеуге және жүзеге асыруға арналған басқару жүйесі және адам- машина жүйесі.

Е) автоматтандыру жүйесіндегі анықталған функцияларды орындауға арналған конструктивті аяқталған техникалық бұйым.

\$\$\$3

Техникалық үрдістерді автоматты басқару жүйесі (ТҮАБЖ) – бұл...

А) кейбір басқару заңдарын (алгоритмді) жүзеге асыру мақсатымен бір біріне өзара әсер ететін техникалық құрылғылар мен бағдарлама – техникалық құралдардың жиынтығы.

В) автоматтандыру жүйесіндегі анықталған функцияларды орындауға арналған конструктивті аяқталған техникалық бұйым.

С) технологиялық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.

Д) технологиялық басқару объектісін өңдеуге және жүзеге асыруға арналған басқару жүйесі және адам- машина жүйесі.

Е) заттық сапа белгіліріне ие болатын таңдалған типті машиналар конструкциясын, құрылғылардың, приборлардың, үлгілірдің әртүрлілігі туралы негізгі мәліметтер

\$\$\$4

Элемент – бұл...

А) заттық сапа белгіліріне ие болатын таңдалған типті машиналар конструкциясын, құрылғылардың, приборлардың, үлгілірдің әртүрлілігі туралы негізгі мәліметтер

В) технологиялық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.

С) технологиялық басқару объектісін өңдеуге және жүзеге асыруға арналған басқару жүйесі және адам- машина жүйесі.

Д) кейбір басқару заңдарын (алгоритмді) жүзеге асыру мақсатымен бір біріне өзара әсер ететін техникалық құрылғылар мен бағдарлама – техникалық құралдардың жиынтығы

Е) автоматтандыру жүйесіндегі анықталған функцияларды орындауға арналған конструктивті аяқталған техникалық бұйым.

\$\$\$5

Типтендіру – бұл...

- А) заттық сапа белгіліріне ие болатын таңдалған типті машиналар конструкциясын, құрылғылардың, приборлардың, үлгілірдің әртүрлілігі туралы негізгі мәліметтер
- В) кейбір басқару заңдарын (алгоритмді) жүзеге асыру мақсатымен бір біріне өзара әсер ететін техникалық құрылғылар мен бағдарлама – техникалық құралдардың жиынтығы.
- С) технологиялық басқару объектісін өңдеуге және жүзеге асыруға арналған басқару жүйесі және адам- машина жүйесі.
- Д) технологиялық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық..
- Е) автоматтандыру жүйесіндегі анықталған функцияларды орындауға арналған конструктивті аяқталған техникалық бұйым.

\$\$\$6

Унификация – бұл ...

- А) функционалды тағайындалуы бойынша өзара байланысқан әртүрлі типтегі техникалық бұйымдар мен приборлардың жиынтығы
- В) бұл көптеген күрделі проблемалы – бағытталған жүйелер мен кешендерді құру үшін номенклатурасы шектелген типті унифицирленген модулдер, блоктар, құрылғылар және унифицирленген типті конструкцияларды (УТК) жасау мен пайдалану
- С) технологиялық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.
- Д) әртүрлі түрдегі өнім мен құралдарды шығару үшін оның тип размерін, маркасын, формасын, қасиетін рационалды минимумға дейін әкелу
- Е) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$7

Агрегаттау – бұл

- А) технологиялық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық
- В) бұл көптеген күрделі проблемалы – бағытталған жүйелер мен кешендерді құру үшін номенклатурасы шектелген типті унифицирленген модулдер, блоктар, құрылғылар және унифицирленген типті конструкцияларды (УТК) жасау мен пайдалану
- С) функционалды тағайындалуы бойынша өзара байланысқан әртүрлі типтегі техникалық бұйымдар мен приборлардың жиынтығы
- Д) әртүрлі түрдегі өнім мен құралдарды шығару үшін оның тип размерін, маркасын, формасын, қасиетін рационалды минимумға дейін әкелу
- Е) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$8

Бір битті ақпаратты сақтауға арналған элементарлы жад ұяшықтар ... деп аталады

- A) Триггерлер
- B) Регистрлер
- C) Кодтарды түрлендіргіштер
- D) Электрлі контакт
- E) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$ 9

Техникалық құрылғылардың унифицирленген кешені – бұл

- A) әртүрлі функцияларды орындайтын,бірақ бір жұмыс істеу принципін әртүрлі типті техникалық өнімдер жиынтығы негізінде құрылған және бірдей конструктивті элементке ие
- B) функционалды тағайындалуы бойынша өзара байланысқан әртүрлі типтегі техникалық бұйымдар мен приборлардың жиынтығы
- C) автоматтандару құрылғыларының микропроцессорлық жиынтығы
- D) технологилық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.
- E) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$10

Техникалық құрылғылардың агрегатты кешені – бұл ...

- A) әртүрлі функцияларды орындайтын,бірақ бір жұмыс істеу принципін әртүрлі типті техникалық өнімдер жиынтығы негізінде құрылған және бірдей конструктивті элементке ие
- B) функционалды тағайындалуы бойынша өзара байланысқан әртүрлі типтегі техникалық бұйымдар мен приборлардың жиынтығы
- C) автоматтандару құрылғыларының микропроцессорлық жиынтығы
- D) совокупность технологилық құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.
- E) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$11

Бағдарламалы–техникалық кешен – бұл...

- A) әртүрлі функцияларды орындайтын,бірақ бір жұмыс істеу принципін әртүрлі типті техникалық өнімдер жиынтығы негізінде құрылған және бірдей конструктивті элементке ие
- B) функционалды тағайындалуы бойынша өзара байланысқан әртүрлі типтегі техникалық бұйымдар мен приборлардың жиынтығы
- C) автоматтандару құрылғыларының микропроцессорлық жиынтығы

D) совокупность технологических құрылғылар және онда технологиялық үрдістердің инструкциясы мен регламенті сәйкесінше жүзеге асырылатын жиынтық.

E) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$12

Бұйым типі – бұл...

A) функционалды тағайындалуы, жұмыс істеу принципі бірдей, және басты параметрінің номенклатурасы бірдей техникалық бұйымдардың жиынтығы

B) бір типтегі, бірақ өзінде басты параметрдің нақты мәні бар бұйым

C) бұл анықталған конструктивті ерекшеліктерге ие бір типтегі бұйымдар жиынтығы.

D) эксплуатациялық сипаттамаларға әсер ететін конструктивті ерекшеліктер

E) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$13

Размер типі – бұл...

A) функционалды тағайындалуы, жұмыс істеу принципі бірдей, және басты параметрінің номенклатурасы бірдей техникалық бұйымдардың жиынтығы .

B) бір типтегі, бірақ өзінде басты параметрдің нақты мәні бар бұйым.

C) анықталған конструктивті ерекшеліктерге ие бір типтегі бұйымдар жиынтығы.

D) эксплуатациялық сипаттамаларға әсер ететін конструктивті ерекшеліктер.

E) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$14

Модификация – бұл

A) функционалды тағайындалуы, жұмыс істеу принципі бірдей, және басты параметрінің номенклатурасы бірдей техникалық бұйымдардың жиынтығы

B) бір типтегі, бірақ өзінде басты параметрдің нақты мәні бар бұйым.

C) анықталған конструктивті ерекшеліктерге ие бір типтегі бұйымдар жиынтығы.

D) эксплуатациялық сипаттамаларға әсер ететін конструктивті ерекшеліктер.

E) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$15

Орындау – бұл...

A) функционалды тағайындалуы, жұмыс істеу принципі бірдей, және басты параметрінің номенклатурасы бірдей техникалық бұйымдардың жиынтығы.

B) бір типтегі, бірақ өзінде басты параметрдің нақты мәні бар бұйым.

C) анықталған конструктивті ерекшеліктерге ие бір типтегі бұйымдар жиынтығы.

D) эксплуатациялық сипаттамаларға әсер ететін конструктивті ерекшеліктер.

Е) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$16

Кіріс құрылғылар – бұл...

А) басқару құрылғысының кірісіне ақпарат сигналдарын беруге арналған құрылғы

В) технологиялық үрдістердің параметрлеріне немесе басқару объектісінің жұмыс режимінің өзгеруіне әсер ететін және АБЖ қабылданатын кіріс бақылау шамасын шығыс сигналға түрлендіруді жүзеге асыратын құрылғы

С) релелі сипаттамаға ие және жұмыс машиналары мен механизмдердің қозғалмалы бөліктерін бақылауға арналған автоматиканың дискретті элементтері

Д) машинаның қозғалмалы бөлігінің айналымын бақылайтын және шығысында логикалық сигналды электрлік формада беретін.

Е) басқару сигналдары мен командаларын орындау механизмдері мен басқару объектісінің жұмыс органдарына беруге арналған АТҚ жиынтығы

\$\$\$17

Датчиктер – бұл...

А) басқару құрылғысының кірісіне ақпарат сигналдарын беруге арналған құрылғы

В) технологиялық үрдістердің параметрлеріне немесе басқару объектісінің жұмыс режимінің өзгеруіне әсер ететін және АБЖ қабылданатын кіріс бақылау шамасын шығыс сигналға түрлендіруді жүзеге асыратын құрылғы

С) релелі сипаттамаға ие және жұмыс машиналары мен механизмдердің қозғалмалы бөліктерін бақылауға арналған автоматиканың дискретті элементтері

Д) машинаның қозғалмалы бөлігінің айналымын бақылайтын және шығысында логикалық сигналды электрлік формада беретін.

Е) басқару сигналдары мен командаларын орындау механизмдері мен басқару объектісінің жұмыс органдарына беруге арналған АТҚ жиынтығы

\$\$\$18

Жолдық сөндіргіштер (ЖС) – бұл...

А) басқару құрылғысының кірісіне ақпарат сигналдарын беруге арналған құрылғы

В) технологиялық үрдістердің параметрлеріне немесе басқару объектісінің жұмыс режимінің өзгеруіне әсер ететін және АБЖ қабылданатын кіріс бақылау шамасын шығыс сигналға түрлендіруді жүзеге асыратын құрылғы

С) релелі сипаттамаға ие және жұмыс машиналары мен механизмдердің қозғалмалы бөліктерін бақылауға арналған автоматиканың дискретті элементтері

D) машинаның қозғалмалы бөлігінің айналымын бақылайтын және шығысында логикалық сигналды электрлік формада беретін.

E) басқару сигналдары мен командаларын орындау механизмдері мен басқару объектісінің жұмыс органдарына беруге арналған АТҚ жиынтығы

\$\$\$19

Жылдамдықты басқару құрылғысы (ЖБҚ) – бұл...

A) басқару құрылғысының кірісіне ақпарат сигналдарын беруге арналған құрылғы

B) технологиялық үрдістердің параметрлеріне немесе басқару объектісінің жұмыс режимінің өзгеруіне әсер ететін және АБЖ қабылданатын кіріс бақылау шамасын шығыс сигналға түрлендіруді жүзеге асыратын құрылғы

C) релелі сипаттамаға ие және жұмыс машиналары мен механизмдердің қозғалмалы бөліктерін бақылауға арналған автоматиканың дискретті элементтері

D) машинаның қозғалмалы бөлігінің айналымын бақылайтын және шығысында логикалық сигналды электрлік формада беретін.

E) басқару сигналдары мен командаларын орындау механизмдері мен басқару объектісінің жұмыс органдарына беруге арналған АТҚ жиынтығы

\$\$\$20

Шығыс құрылғылар – бұл...

A) басқару құрылғысының кірісіне ақпарат сигналдарын беруге арналған құрылғы

B) технологиялық үрдістердің параметрлеріне немесе басқару объектісінің жұмыс режимінің өзгеруіне әсер ететін және АБЖ қабылданатын кіріс бақылау шамасын шығыс сигналға түрлендіруді жүзеге асыратын құрылғы

C) релелі сипаттамаға ие және жұмыс машиналары мен механизмдердің қозғалмалы бөліктерін бақылауға арналған автоматиканың дискретті элементтері

D) машинаның қозғалмалы бөлігінің айналымын бақылайтын және шығысында логикалық сигналды электрлік формада беретін.

E) басқару сигналдары мен командаларын орындау механизмдері мен басқару объектісінің жұмыс органдарына беруге арналған АТҚ жиынтығы

\$\$\$21

Контакторлар – бұл...

A) электр қозғалтқыштарының, трансформаторлардың, қыздырғыштардың және де басқа қуатты электр энергиясын пайдаланушылардың күш тізбегін коммутациялауға арналған аппараттар

B) асинхронды электр қозғалтқыштарын басқару үшін қолданылатын контакторлар

- С) станоктардың механикалық приводтары мен ұмыс машиналарын дискретті басқаруға арналған орындау электр механикалық құрылғылар
- Д) кіріс құрылғылар жағынан ақпаратты алуға,оны сақтауға,командаларды және басқару объектісінің басқару сигналдарын өңдеуге және өндіруге арналған АТҚ жиынтығы.
- Е) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$22

Магнитті жібергіштер – бұл...

- А) электр қозғалтқыштарының,трансформаторлардың,қыздырғыштардың және де басқа қуатты электр энергиясын пайдаланушылардың күш тізбегін коммутациялауға арналған аппараттар
- В) асинхронды электр қозғалтқыштарын басқару үшін қолданылатын контакторлар
- С) станоктардың механикалық приводтары мен ұмыс машиналарын дискретті басқаруға арналған орындау электр механикалық құрылғылар
- Д) кіріс құрылғылар жағынан ақпаратты алуға,оны сақтауға,командаларды және басқару объектісінің басқару сигналдарын өңдеуге және өндіруге арналған АТҚ жиынтығы.
- Е) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$23

Электромагнитті муфталар – бұл...

- А) электр қозғалтқыштарының,трансформаторлардың,қыздырғыштардың және де басқа қуатты электр энергиясын пайдаланушылардың күш тізбегін коммутациялауға арналған аппараттар
- В) асинхронды электр қозғалтқыштарын басқару үшін қолданылатын контакторлар
- С) станоктардың механикалық приводтары мен ұмыс машиналарын дискретті басқаруға арналған орындау электр механикалық құрылғылар
- Д) кіріс құрылғылар жағынан ақпаратты алуға,оны сақтауға,командаларды және басқару объектісінің басқару сигналдарын өңдеуге және өндіруге арналған АТҚ жиынтығы.
- Е) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$24

Ақпаратты өңдеу құрылғылары – бұл...

- А) электр қозғалтқыштарының,трансформаторлардың,қыздырғыштардың және де басқа қуатты электр энергиясын пайдаланушылардың күш тізбегін коммутациялауға арналған аппараттар
- В) асинхронды электр қозғалтқыштарын басқару үшін қолданылатын контакторлар

- С) станоктардың механикалық приводтары мен ұмыс машиналарын дискретті басқаруға арналған орындау электр механикалық құрылғылар
- Д) кіріс құрылғылар жағынан ақпаратты алуға,оны сақтауға,командаларды және басқару объектісінің басқару сигналдарын өңдеуге және өндіруге арналған АТҚ жиынтығы.
- Е) Дұрыс жауап жоқ

\$\$\$25

Электрлі контакт – бұл...

- А) токтың бір ток жүргіш детальдан басқаға өту орны
- В) бір битті ақпаратты сақтауға арналған элементарлы жад ұяшықтар
- С) уақытты санау және ұстау функцияларын орындауға арналған құрылғы
- Д) сәйкесінше кіріс және шығыс кодтарын олардың мағыналы мазмұнын өзгертпей берілген алгоритмді автоматты өзгерту құрылғысы
- Е) көп разрядты екілік код түрінде берілген ақпаратты қабылдауға,сақтауға және беруге арналған құрылғы

\$\$\$26

Триггерлер – бұл...

- А) токтың бір ток жүргіш детальдан басқаға өту орны
- В) бір битті ақпаратты сақтауға арналған элементарлы жад ұяшықтар
- С) уақытты санау және ұстау функцияларын орындауға арналған құрылғы
- Д) сәйкесінше кіріс және шығыс кодтарын олардың мағыналы мазмұнын өзгертпей берілген алгоритмді автоматты өзгерту құрылғысы
- Е) көп разрядты екілік код түрінде берілген ақпаратты қабылдауға,сақтауға және беруге арналған құрылғы

\$\$\$27

Санағыштар – бұл...

- А) токтың бір ток жүргіш детальдан басқаға өту орны
- В) бір битті ақпаратты сақтауға арналған элементарлы жад ұяшықтар
- С) уақытты санау және ұстау функцияларын орындауға арналған құрылғы
- Д) сәйкесінше кіріс және шығыс кодтарын олардың мағыналы мазмұнын өзгертпей берілген алгоритмді автоматты өзгерту құрылғысы
- Е) көп разрядты екілік код түрінде берілген ақпаратты қабылдауға,сақтауға және беруге арналған құрылғы

\$\$\$28

Кодтарды түрлендіргіштер – бұл...

- А) токтың бір ток жүргіш детальдан басқаға өту орны
- В) бір битті ақпаратты сақтауға арналған элементарлы жад ұяшықтар
- С) уақытты санау және ұстау функцияларын орындауға арналған құрылғы

- D) сәйкесінше кіріс және шығыс кодтарын олардың мағыналы мазмұнын өзгертпей берілген алгоритмді автоматты өзгерту құрылғысы
- E) көп разрядты екілік код түрінде берілген ақпаратты қабылдауға, сақтауға және беруге арналған құрылғы

\$\$\$29

Регистрлер – бұл...

- A) токтың бір ток жүргіш детальдан басқаға өту орны
- B) бір битті ақпаратты сақтауға арналған элементарлы жад ұяшықтар
- C) уақытты санау және ұстау функцияларын орындауға арналған құрылғы
- D) сәйкесінше кіріс және шығыс кодтарын олардың мағыналы мазмұнын өзгертпей берілген алгоритмді автоматты өзгерту құрылғысы
- E) көп разрядты екілік код түрінде берілген ақпаратты қабылдауға, сақтауға және беруге арналған құрылғы

\$\$\$30

Есте сақтау құрылғысы (жады құрылғысы) – бұл...

- A) көп разрядты екілік кодтардың үлкен массиві түрінде берілген ақпаратты қабылдауға, ұзақ сақтауға және беруге арналған құрылғы
- B) бір битті ақпаратты сақтауға арналған элементарлы жад ұяшықтар
- C) уақытты санау және ұстау функцияларын орындауға арналған құрылғы
- D) сәйкесінше кіріс және шығыс кодтарын олардың мағыналы мазмұнын өзгертпей берілген алгоритмді автоматты өзгерту құрылғысы
- E) көп разрядты екілік код түрінде берілген ақпаратты қабылдауға, сақтауға және беруге арналған құрылғы

Өзін-өзі тексеруге арналған тест сұрақтарының дұрыс жауаптары

Сұрақ №	Жауап	Сұрақ №	Жауап	Сұрақ №	Жауап
1	A	11	C	21	A
2	B	12	A	22	B
3	D	13	B	23	C
4	E	14	C	24	D
5	A	15	D	25	A
6	D	16	A	26	B
7	B	17	B	27	C
8	A	18	C	28	D
9	A	19	D	29	E
10	B	20	E	30	A

2.8 Өтілген курс бойынша емтихан сұрақтарының тізімі

1. Автоматтандыру және басқару жүйелеріндегі ақпарат өңдеудің цифрлық құрылғылардың негізі неде?
2. Аналогты-цифрлы түрлендіргіштің классификациясын атаңыз.

3. АЦТ жұмыс принципі туралы айтыңыз.
4. АЦТ негізгі сипаттамаларын сипаттаңыз.
5. ЦАТ классификациясын атаңыз.
6. ЦАТ жұмыс жасау принципін айтыңыз.
7. АЦТ және ЦАТ дәлдігін жоғарлатудың әдістерін атаңыз.
8. Басқарушы кернеу түрлендіргіштері қандай жағдайда қолданылады?
9. Басқарушы ПЧ қандай жағдайда қолданылады?
10. Басқарушы түзеткіштердің қандай негізгі күштік сұлбаларын білесіз?
11. ПЧ қандай типтерін білесіз?
12. Тікелей байланысты ПЧ жұмыс істеу принципін түсіндіріңіз.
13. Басқарушы инверторлардың жұмыс істеу принципін түсіндіріңіз және оның негізгі түрлерін атаңыз.
14. АД орын басу схемасы дегеніміз не?
15. Қандай энергетикалық режимдерде АД жұмыс жасай алады?
16. Резистордың көмегімен АД координатын реттеу әдісінің қандай артықшылықтары мен кемшіліктері бар?
17. АД басқару кезінде оның статорында кернеуді реттеуді қамтамасыз ететін қандай мүмкіндіктері бар?
18. АД берілетін кернеуді реттеу жиілікті басқарылатын асинхронды ЭП-да ненің көмегімен жүзеге асырылады?
19. Каскадты сұлба түрлерін атаңыз және осы сұлбалардағы АД жылдамдығын реттеу принципін түсіндіріңіз.
20. Негізгі қосылу схемасында АД тежелуі қандай жолдармен іске асады?
21. АД динамикалық тежелуі дегеніміз не?
22. Асинхронды ЭП өтпелі процесстердің негізгі ерекшелігі неде?
23. Бір фазалы АД қолдану облыстары?
24. Сыртқы ақпараттар желісінің міндеті неде?
25. САЖ классификациясын келтіріңіз.
26. Қандай САЖ топологиясын білесіңдер.
27. САЖ негізгі сипаттамаларын атаңыз.
28. Автоматтандыру жүйесіндегі желіні ұйымдастыру кезінде қандай байланыс модулі технологиялық процесспен қолданылады?
29. Коммуникациялық хаттама деген не?
30. Автоматтандыру жүйесіндегі желіні ұйымдастыру кезінде қандай желі адаптері қолданылады?
31. СА желісінде қандай ақпаратты кодтау әдісі болады?
32. Сигналдардың қандай түрлері және формалары болады?
33. Байланыс арнасының өткізу қасиеті бөгеусіз қалай анықталады?
34. Датчиктердің негізгі топтарын туралы айтыңыз.
35. Датчиктердің жұмыс істеу принциптері туралы айтыңыз.
36. Жылдамдықты (айналу жиілігі), айналу бұрышын, орналасуын (орын ауыстыруын) өлшейтін датчиктердің қызметі туралы айтыңыз.
37. Температура мен қысымды өлшейтін құралдар туралы айтыңыз.

38. Деңгей пен шығын өлшегіштер туралы және олардың негізгі сипаттамалары туралы айтыңыз.
39. Жылдамдықты (айналу жиілігі), айналу бұрышын, орналасуын (орын ауыстыруын) өлшейтін датчиктердің негізгі сипаттамаларын атаңыз.
40. Температура мен қысымды өлшейтін датчиктердің негізгі сипаттамалары туралы айтыңыз.
41. Оптоталшықты датчиктердің негізгі сипаттамалары туралы айтыңыз.
42. ИП-нің классификациясы туралы айтыңыз.
43. ИП-нің құрылу принципін негізі қандай?
44. ИП мен интеллектуалды датчик деп не түсіндіріледі?
45. Автоматтандыру мен басқару жүйесіндегі өлшенетін арналар қалай құралады?
46. Өнеркәсіптік компьютерлер мен программаланатын логикалық контроллерлердің негізгі мағынасы мен сипаттамалары туралы айтыңыз.
47. Программаланатын контроллерлердің құрылымы туралы айтыңыз.
48. Өнеркәсіптік компьютерлері мен программаланатын логикалық контроллерлердің таңдау принциптері туралы айтыңыз.
49. Программаланатын модульдік контроллерлердің сипаттамасы туралы айтыңыз.
50. Программаланатын контроллерлердің енгізі/шығару модульдерінің классификациясын келтіріңіз.
51. Автоматтандыру мен басқару жүйелерінде қандай программалық қамтамасыздандыру (ПҚ) құрылымы бар?
52. Автоматтандыру мен басқару жүйелерінде қандай операциялық жүйелер мен жүйелік ПҚ қолданылады?
53. Операциялық жүйелердің негізгі функцияларын атаңыз.
54. Қандай критерияларға сүйеніп өнеркәсіптік компьютерлердің операциялық жүйелері таңдалынады?
55. Автоматтандыру мен басқару жүйелерінде қандай қолданбалы ПҚ қолданылады?
56. Автоматтандыру мен басқару жүйелеріндегі программалау принциптерін көрсетіңіз.
57. Өнеркәсіптік компьютерлер мен ПЛК қалай программаланады?
58. Технологиялық контроллерлердің интеллектуалды модульдері қалай программаланады?
59. Технологиялық контроллерлердегі аналогты сигналдарды енгізу модулі қалай программаланады?
60. Программалық қамтамасыз етудің сүйемелдеуі, кешігуі мен зерттемесі үшін қандай аспаптық құралдар бар?
61. Технологиялық контроллерлердің программалану кезіндегі сенімділік сұрақтары қалай шешіледі?
62. Уақыт бойынша программаланатын алгоритмдердің принциптерін түсіндіріңіз.

63. Объектінің жағдайы бойынша программаланатын алгоритмдердің принциптерін түсіндіріңіз
64. Қатаң жүйелі басқару алгоритмін түсіндіріңіз.
65. Өндірістік кәсіпорын жүйесінде қандай негізгі технологиялық кластар бар?
66. Өндірістік кәсіпорын бөлімдерін атаңыз.
67. АТК мақсаты қандай?
68. АТК құрылымына қандай техникалық құрылымдар кіреді?
69. Технологиялық контроллер немесе өндірістік компьютердің А және Б жүйесінде мақсаты қандай?
70. А және Б жүйесі құрылымдарын унификациялау принципі қандай?
71. АТК-ны құруында децентрализациялау принципі қандай?
72. АТК-ны магистральді-модульді құрастыру принципі қандай?
73. А және Б жүйесінде техникалық объектілер және технологиялық процестермен программалық қамтамасыздандыру құрамы.
74. А және Б жүйесінде техникалық объектілер мен технологиялық процестермен қамтамасыздандыру құрамына не кіреді?
75. А және Б жүйесінде техникалық объектілер мен технологиялық процестермен ақпаратты-Әдістемелік қамтамасыздандыруына не жатады?
76. Басқа объектідегі байланыс құрылғының міндетін және негізгі түрлерін атаңыз.
77. Басқа объектідегі байланыс құрылғының ұйымдастыру принципі неге негізделген.
78. Аналогты және дискретті сигналдың кіріс және шығыс құрылғыларының міндетін атаңыз.
79. Аналогты және дискретті сигналдың кіріс және шығыс сигналдарының негізгі құрылғының сипаттамаларын келтіріңіз.
80. Автоматтандыру және басқару жүйесіндегі интерфейсстің негізгі сипаттамаларын атаңыз.
81. Жүйелі интерфейсстің міндеті қандай?
82. Қолданбалы IBM PC типті компьютердің интерфейсіннің міндеті қандай?
83. Аспапты интерфейсстің негізгі міндеті қандай?
84. Жүйенің интерфейсіннің, қолданбалы IBMPC типті компьютеріннің және аспапты интерфейсіннің интерфейсіннің сипаттамаларын атаңыз.
85. Кіріс және шығыс құрылғы интерфейсіннің сипаттамаларын атаңыз.
86. Тізбекті интерфейсстің жұмыс істеу принциптері туралы баяндаңыз.
87. Параллелді интерфейсстің жұмыс істеу принциптері туралы баяндаңыз.
88. Қандай класстар технологиялық процестер өндірістік системада бар?
89. Өндірістік подкласстардың өнімін атап шығыңыз?
90. АТК-ның басты тапсырмасы?
91. АТК құрамына қандай техникалық құралдар кіреді?
92. Технологиялық бақылауларды, немесе өндірілген компьютер жүйенің автоматты басқаруың қандай тапсырмамен шешеді?

93. Автоматикалық басқарудың, унификацияланған техникалық, жүйелік құралдарындағы талаптары?
94. Децентрализацияланған реттелген қандай АТК талабы қандай?
95. Магистральді-модульдік реттелген АТК талабы қандай?
96. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай бағдарламамен қамтамасыздандыру кіреді?
97. Автоматтандыру және басқарудың техникалық объектісіне және технологиялық процессінің жүйесіне қандай техникалық қамтамасыздандыру кіреді?
98. Электромагнитті орындаушы механизмдер не үшін қызмет етеді?
99. Электромагнитті орындаушы механизмдердің кәдімгі орындалу механизмінен ерекшелігі қандай?
100. Электромагнитті орындаушы механизмдер тұрақты токта жұмыс істей ала ма?

ГЛОССАРИЙ

Кірісі бойынша абсолютті қателікті түрлендіру – кіріс шамасының мәні мен нақты шаманың арасындағы айырмашылық.

Анализатор – қатты, сұйық, газ тәріздес заттардың физика – химиялық қасиеттерін, құрамын және құрылымын анықтайтын прибор

Газанализатор – газдық ортаның проценттік құрамын анықтауға арналған прибор

Градуировка – өлшеу құрылғыларының градуировкалау сипаттамаларын экспериментті анықтау

Қысым – қандай да бір дененің бетіне перпендикуляр түсірілген және осы денеге әсер ететін күштің интенсивтілігімен сипатталатын физикалық шама; бетке нормальды, тегіс түсірілген күштің осы бетке қатынасымен анықталады

Сыйымдылық түрлендіргіш – өлшенетін электрлік емес шаманың әсерінен сыйымдылығы өзгертін конденсатор

Өлшеу – арнайы техникалық құрылғылардың көмегімен физикалық шамалардың мәнін табу

Өлшеу түрлендіргіші – өлшенетін шаманы басқа шамаға немесе немесе өңдеуге, сақтауға, түрлендіруге, индикациялауға немесе беруге қолайлы өлшеу сигналына түрлендіруге арналған нормативті метрологиялық сипаттамаға ие техникалық құрылғы

Кіріс сигналының ақпараттық параметрі – өлшенетін шама немесе өлшенетін шамамен функционалды байланысты шама

Иондағыш түрлендіргіш – өлшенетін электрлік емес шама электр тогымен және газдық ортаның иондық өткізгіштігімен функционалды байланысты түрлендіргіш

Бақылау – бақыланатын объектінің орнатылған талаптармен сәйкес келуін тексеру

Концентрация – берілген компоненттің көпкомпонентті термодинамикалық жүйеде санын сипаттайтын шама

Логометр – электрлік қарсы әсер ететін моменттің пайда болуына негізделген электр өлшеуіш механизм;екі физикалық шаманың қатынасын анықтауға арналған

Манометр – қысымды және сұйықтықтар мен газдағы қысым айырмасын өлшеуге арналған құрылғы

Масс – спектрометр – заттардың қасиетін және құрамын анализдейтін прибор;ион шоқтарының бөлшектерінің массасының зарядына байланысты бөлінуіне негізделген;зат компонентінің құрамы масс спектрінің зарядының массасының қатынасымен анықталады

pH – метр – сутек көрсеткішінің рН өлшемін жүзеге асыратын потенциометрлік анализатор

Айналу моменті – объектінің айналуының деформациясын тудыратын объектінің ішкі әсерлерін немесе объект жүйесін сипаттайтын механикалық шама

Реостатты түрлендіргіш – өлшенетін электрлік емес шаманың әсерінен қозғалтқышы ауысатын реостат

Тахометр – машиналар детальдары мен механизмінің айналыс жиілігін өлшейтін прибор

Тензорезистор – сызықты деформацияны активті кедергі өзгерісіне түрлендіретін өлшеу түрлендіргіші;жұмысы тензорезисторлы эффектіге негізделген

Температура – жүйені құрайтын бөлшектердің хаостық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясына пропорционал және термодинамикалық жүйенің теңдік жағдайын сипаттайтын физикалық шама

Термоанемометр – сезімтал элементтің жылу бергіштігі ағынның жылдамдығына температурасына және құрамына тәуелділігі қолданылатын анемометр

Қалыңдық өлшегіш – материалдың,детальдың қалыңдығын өлшеуге арналған прибор

Деңгей өлшегіш – сұйық ортаның немесе себілгіш заттардың деңгейін өлшейтін прибор

Фотозлектрлі түрлендіргіш – түрлендіргішке берілетін жарық ағынына тәуелді шығыс сигналы өзгеретін түрлендіргіш

Өлшеу құрылғыларының шкаласы – белгілеулер және сәйкесінше тізбектелген шама мәндерінің сандар немесе басқа символдар жиынтығын көрсететін санау құрылғысының бөлігі

Шығу мәліметтері
ОӘК кафедра мәжілісінде талқыланған

Хаттама № «___» _____ 200__ ж.

ОӘК ҚазҰТУ

институтының

оқу-әдістемелік кеңесінде

талқыланып мақұлданған

Хаттама № ___ «___» _____ 200__ ж.

ОҚУ–ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕН

Автоматтандырудың техникалық құралдары пәні бойынша

050702 – Автоматтандыру және басқару мамандығының студенттеріне арналған

Басылымға қол қойылған __. __. 200__ ж. 60x84 форматы. Кітап–
журналдық қағаз 1/16. Көлемі __ есеп.–басылым.л. Тиражы __ экз. Тапсырыс
№ __.

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ баспалық типографиясында басылған
Алматы қ., Ладыгина к., 32