АЭжҚ

Дәуренов ӘД

8-дәріс. Автоматиканың логикалық элементтері

Дәрістің мақсаты

Зерттеу

- мақсатын,
- жұмыс істеу принципін және
- автоматтандыру жүйелерінде қолданылатын логикалық элементтердің негізгі түрлерін, сондай-ақ
- олардың релелік схемаларда қолданылуын,
- бағдарламаланатын логикалық контроллерлерде (PLC) және өнеркәсіптік басқару жүйелерінде қолданылуын қарастыру.

Дәріс жоспары

1. Автоматиканың логикалық элементтері туралы түсінік.
2. Екілік логика және логикалық сигналдар.
3. Негізгі логикалық функциялар: NOT, AND, OR.
4. Қосымша логикалық элементтер: NAND, NOR, XOR, XNOR.
5. Ақиқаттық кестелері және логикалық өрнектер.
6. Логикалық функцияларды реле мен контакторлар арқылы іске асыру.
7. Бағдарламаланатын логикалық контроллерлердегі логикалық операциялар.
8. Өнеркәсіптік жүйелерде логикалық элементтерді қолдану.
9. Қазіргі автоматтандырудағы логикалық элементтердің маңызы.

Автоматиканың логикалық элементтері туралы түсінік

Логикалық элемент (Logic Gate) — бір немесе бірнеше кіріс сигналына белгілі бір логикалық операцияны орындайтын және шығыс сигналын қалыптастыратын құрылғы немесе функционалдық блок.

Логикалық элементтер автоматты жүйелерде қарапайым шешімдер қабылдау үшін қолданылады.

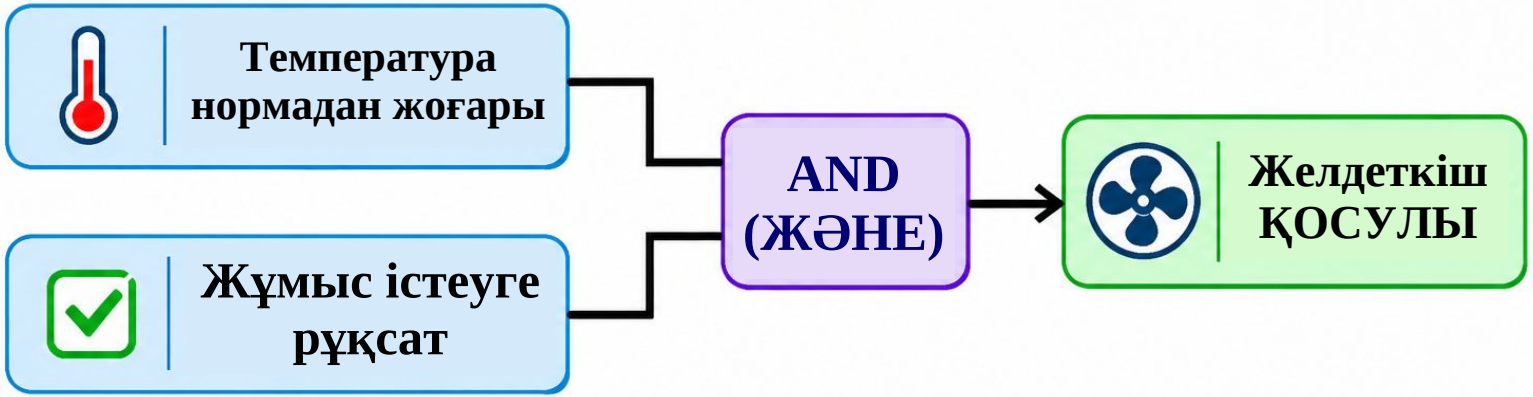
Мысалы, өнеркәсіптік желдеткіш екі шарт орындалғанда ғана қосылуы тиіс:

- Температура белгіленген мәннен асады.
- Салқындату жүйесінің жұмысына рұқсат берілген.

Егер екі шарт та орындалса, желдеткіш қосылады. Егер кемінде бір шарт орындалмаса, желдеткіш сөндірулі күйде қалады.

Мұндай басқару AND (ЖӘНЕ) логикалық операциясымен іске асырылады.

Желдеткішті логикалық басқару мысалы



Желдеткіш екі кіріс шартының да логикалық мәні 1 болғанда ғана қосылады.

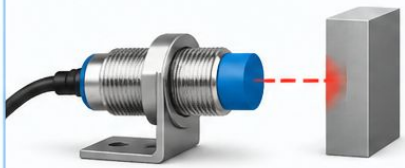
Логикалық элементтер электромеханикалық реле, жартылай өткізгіш микросхемалар, бағдарламаланатын контроллерлер (PLC) және басқа техникалық құралдар арқылы іске асырылуы мүмкін.

Логикалық жүйелердің көпшілігі екі күймен жұмыс істейді:

Логикалық мән	Белгіленуі	Ықтимал физикалық күй
0 Логикалық нөл	0 / FALSE	Сигнал жоқ, шарт орындалмаған
1 Логикалық бірлік	1 / TRUE	Сигнал бар, шарт орындалған

Өнеркәсіптік автоматтандыруда логикалық сигналдар датчиктің, батырманың, реле контактісінің, атқарушы механизмнің немесе авариялық сигналдың күйін білдіруі мүмкін.

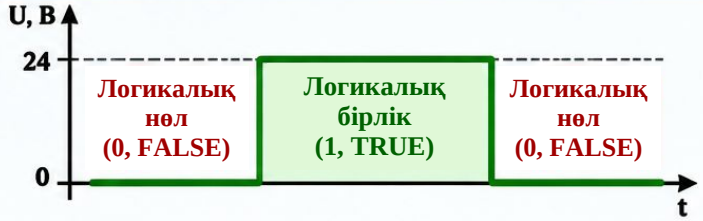
Мысал: цифрлық орын датчигі



Бере алады:

- 0 — нысан анықталмады.
- 1 — нысан анықталды.

24 В DC логикалық сигнал деңгейлерінің мысалы



24 В DC басқару жүйесінде логикалық деңгейлерге жабдықтың техникалық құжаттамасында белгіленген кернеудің белгілі бір диапазондары сәйкес келуі мүмкін.

Маңызды: логикалық бірлік әрдайым дәл 24 В бар екенін, ал логикалық нөл қатаң түрде 0 В екенін білдірмейді. Рұқсат етілетін электрлік деңгейлер кірістің, шығыстың және қолданылатын жабдықтың түріне байланысты.

3. Негізгі логикалық функциялар

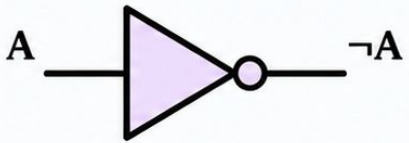
Негізгі логикалық функцияларға мыналар жатады:

NOT (ЕМЕС)

Логикалық терістеу.

Логикалық мәнді инверсиялайды (0-ді 1-ге және 1-ді 0-ге өзгертеді).

A	¬A
0	1
1	0

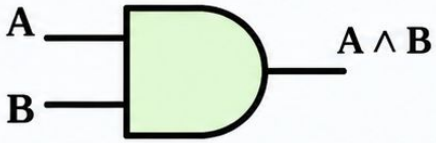


AND (ЖӘНЕ)

Логикалық көбейту.

Екі кіріс мәні де 1-ге тең болғанда ғана нәтиже 1-ге тең болады.

A	B	A ∧ B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

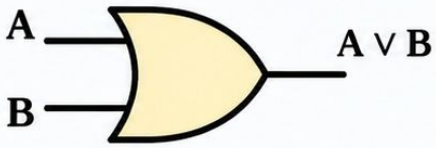


OR (НЕМЕСЕ)

Логикалық қосу.

Кіріс мәндерінің кемінде біреуі 1-ге тең болса, нәтиже 1-ге тең болады.

A	B	A ∨ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Қолдану мысалы: өнеркәсіптік жабдық есігінің күйін бақылау

Есептің шарты

Станоктың қорғаныс есігіне мынадай сигнал беретін датчик орнатылған делік:

- **1** — есік жабық;
- **0** — есік ашық.

Есік ашық болғанда сигналдық шамды қосу қажет.

Логикалық шешім

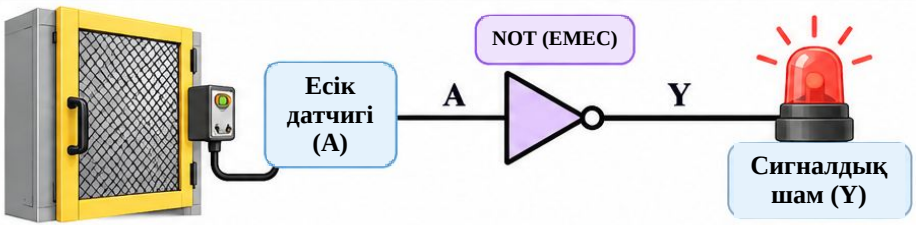
Бұл үшін NOT (ЕМЕС) логикалық элементі қолданылады.

$$Y = \overline{A}$$

мұнда:

- A — есіктің жабылу датчигінің сигналы;
- Y — сигналдық шамды қосу командасы.

Логикалық басқару схемасы



Ақиқаттық кестесі

A (есік жабық)	Y (сигналдық шам)
0 (ашық)	1 (қосулы)
1 (жабық)	0 (сөнулі)

Релелік схемада іске асыру



Релелік схемада мұндай функцияны катушкасы датчик сигналымен басқарылатын реленің қалыпты жабық (NC) контактісі арқылы іске асыруға болады.

Осылайша, NOT логикалық элементі есік ашылғанда ескерту сигналын автоматты түрде қосуға мүмкіндік береді.

Ескерту: бұл — станоктың толыққанды қорғаныстық бұғаттау жүйесі емес, логикалық сигнализацияның мысалы.

AND (ЖӘНЕ) логикалық элементін қолдану мысалы: сорғыны басқару

Мысал: су сорғысы резервуардағы су деңгейі төмен ЖӘНЕ су беру көзінде су жеткілікті болғанда ғана қосылуы тиіс.

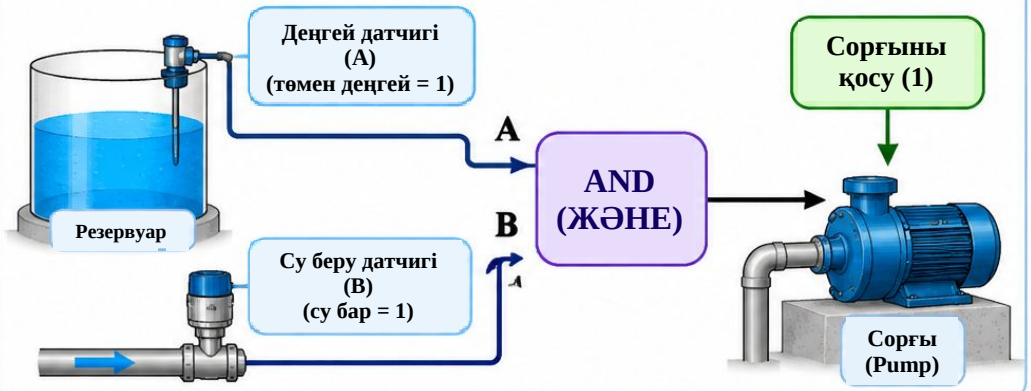
Бастапқы шарттар

- A = 1 — резервуардағы су деңгейі төмен.
- B = 1 — су беру көзінде су жеткілікті.

Логикалық өрнек

$$Pump = A \wedge B$$

Сорғыны басқару схемасы



Ақиқаттық кестесі

A (деңгей төмен)	B (су бар)	Сорғы (Y) (Pump)
0	0	0 — Сөнулі
0	1	0 — Сөнулі
1	0	0 — Сөнулі
1	1	1 — Қосулы

Жұмыс принципі: сорғы екі шарт бір мезгілде орындалғанда ғана қосылады: резервуарды толтыру қажет және айдап құю үшін су жеткілікті.

Егер кемінде бір шарт нөлге тең болса, сорғыны қосу командасы қалыптаспайды.

Мысал: қозғалтқыш температурасы асып кетсе немесе май қысымының рұқсат етілмейтін төмендеуі анықталса, авария сигналы пайда болуы тиіс.



Температураның жоғарылауы (HighTemperature, A)

Майдың төмен қысымы (LowOilPressure, B)

OR (НЕМЕСЕ)

Авариялық сигнал (Alarm, Y)

Логикалық өрнек

$$Alarm = HighTemperature \vee LowOilPressure$$

Ақиқаттық кестесі

A (жоғары T)	B (төмен P)	Y = A ∨ B (авария)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Авариялық сигнал кемінде бір шарт орындалғанда қосылады.

Қосымша логикалық функциялар

Автоматикада негізгі NOT, AND және OR функцияларынан басқа NAND, NOR, XOR және XNOR қолданылады.

NAND (ЖӘНЕ-ЕМЕС)

AND операциясын орындап, нәтижесін терістейді.

$$Y = \overline{A \cdot B}$$



A	B	Y (NAND)
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Екі кіріс те бірлікке тең болғанда ғана шығыс нөлге тең.

NOR (НЕМЕСЕ-ЕМЕС)

OR операциясын орындап, нәтижесін терістейді.

$$Y = \overline{A \vee B}$$



A	B	Y (NOR)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Екі кіріс те нөлге тең болғанда ғана шығыс бірлікке тең.

XOR (Айрықша НЕМЕСЕ)

Екі кіріс сигналы әртүрлі болса, бірлікті қалыптастырады.

$$Y = A \oplus B$$



A	B	Y (XOR)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Мысалы, XOR екі цифрлық сигнал күйінің сәйкес келмеуін анықтау үшін қолданылуы мүмкін.

XNOR (Эквиваленттік)

Екі кіріс сигналы бірдей болғанда, бірлікті қалыптастырады.

$$Y = \overline{A \oplus B}$$



A	B	Y (XNOR)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Мысалы, XNOR екі логикалық күйдің сәйкестігін тексеру үшін қолданылуы мүмкін.

Ақиқаттық кестесі (Truth Table)

Ақиқаттық кестесі (Truth Table) — кіріс сигналдарының барлық ықтимал комбинациялары үшін шығыс сигналының мәндерін көрсететін кесте.

Егер логикалық функцияның n екілік кірісі болса, ықтимал комбинациялар саны:

$$N = 2^n$$

Мысал: комбинациялар саны

Кірістер саны (n)	Комбинациялар саны ($N = 2^n$)
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32

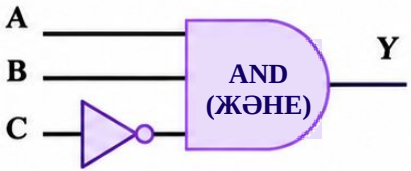
Үш кіріс шарты бар жүйенің мысалы

Үш кіріс шарты бар жүйені қарастырайық:

- A — іске қосу командасы.
- B — жұмыс істеуге рұқсат.
- C — бұғаттау сигналы.

Шығыс өрнегі:

$$Y = A \wedge B \wedge \overline{C}$$



Мысалға арналған ақиқаттық кестесі

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Жұмыс принципі: жүйе іске қосу командасы белсенді (A = 1), рұқсат алынған (B = 1) және бұғаттау жоқ (C = 0) болғанда ғана қосылады.

Мұндай кестелер басқару алгоритмдерін жобалау, PLC бағдарламаларын тексеру және автоматты құрылғылардың жұмысын талдау кезінде қолданылады.

Логикалық функцияларды реле мен контакторлар арқылы іске асыру

AND (ЖӘНЕ), OR (НЕМЕСЕ) және NOT (ЕМЕС) логикалық функцияларын электрондық микросхемалар мен бағдарламаланатын контроллерлер (PLC) арқылы ғана емес, кәдімгі электромагниттік реле мен контакторлар арқылы да іске асыруға болады.

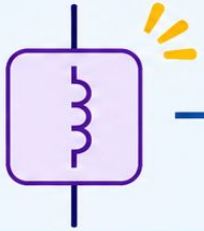
Бұл тәсіл өнеркәсіптік жабдықты басқарудың релелік-контактілік схемаларында кеңінен қолданылады.

https://www.youtube.com/watch?v=1yE8X9CvolI&list=PLtpvR7-pDSPGRVVpfBS8eW2g6WQRiZd66&index=1
https://www.youtube.com/watch?v=Tl1rnivmqVE&list=PLtpvR7-pDSPGRVVpfBS8eW2g6WQRiZd66&index=3
https://www.youtube.com/watch?v=4htZ3e-gaUo&list=PLtpvR7-pDSPGRVVpfBS8eW2g6WQRiZd66&index=4

Реле логикалық операцияларды қалай орындайды?



Электромагниттік реле катушкадан және контактілерден тұрады.

Катушкаға кернеу берілгенде →  → **реле іске қосылып, контактілерінің күйін өзгертеді.**

Контактілердің негізгі түрлері

NO (Normally Open)
Қалыпты ашық контакт. Реле іске қосылмағанда ашық, іске қосылғанда тұйықталады.

NC (Normally Closed)
Қалыпты жабық контакт. Реле іске қосылмағанда тұйық, іске қосылғанда ажырайды.

Реле контактілерінің күйлері

NO контактісі

Ашық



Катушка сөндірулі — тізбек ашық.

NC контактісі

Тұйық



Катушка сөндірулі — тізбек тұйық.

Дәл осындай контактілер арқылы негізгі логикалық операцияларды іске асыруға болады.

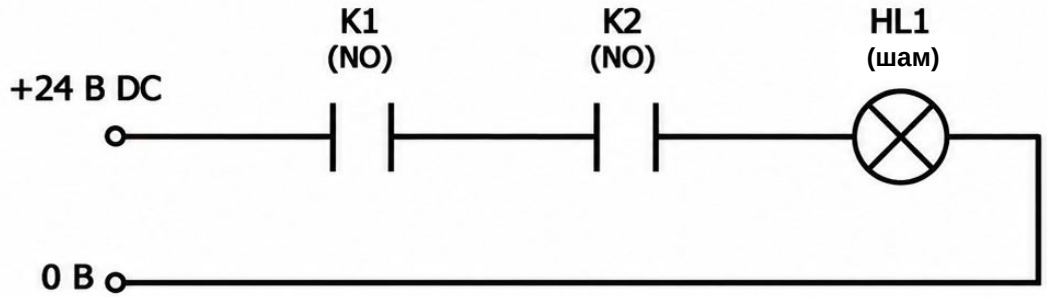
AND (ЖӘНЕ) функциясын релелік контактілер арқылы іске асыру

AND функциясын іске асыру үшін реленің екі қалыпты ашық контактісі тізбектей жалғанады.

$$Y = K1 \wedge K2$$

Мысал: екі реле арқылы сигналдық шамды басқару. Шарт: шам K1 және K2 релелері бір мезгілде іске қосылғанда ғана жануы тиіс.

Принциптік электр схемасы (нақты қосылуы)



Белгіленулер мен элементтер

	K1, K2 — реленің қалыпты ашық контактілері (NO)
	HL1 — сигналдық шам (жүктеме)
+24 В DC, 0 В	Тұрақты ток қорек көзі (мысалы, 24 В DC)

Логикалық өрнек:

$$HL1 = K1 \wedge K2$$

K1	K2	HL1 шамы
0	0	Сөнулі
0	1	Сөнулі
1	0	Сөнулі
1	1	Қосулы

Жұмыс принципі:

1. K1 және K2 іске қосылмаса, тізбек ашық, шам жанбайды.
2. Тек K1 іске қосылса, тізбек ашық күйде қалады.
3. Тек K2 іске қосылса, тізбек те ашық күйде қалады.
4. Екі реле де іске қосылса, тізбек тұйықталып, шам жанады.

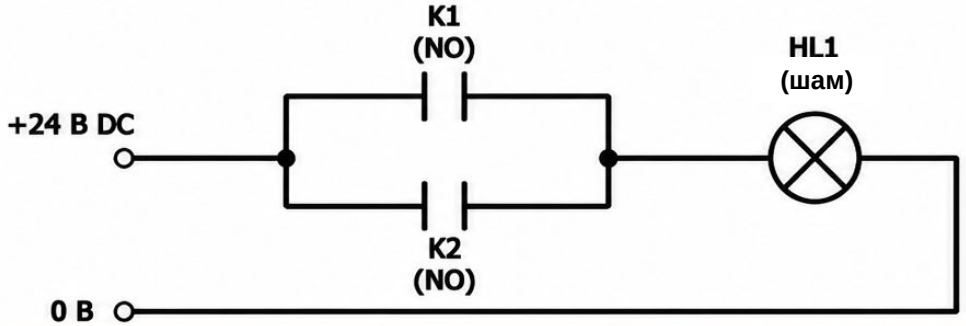
OR (НЕМЕСЕ) функциясын релелік контактілер арқылы іске асыру

OR функциясын іске асыру үшін реленің екі қалыпты ашық контактісі параллель жалғанады.

$$Y = K1 \vee K2$$

Мысал: екі реленің кез келгені іске қосылғанда сигналдық шам қосылуы тиіс.

Принциптік электр схемасы (нақты қосылуы)



Белгіленулер мен элементтер

	K1, K2 — реленің қалыпты ашық контактілері (NO)
	HL1 — сигналдық шам (жүктеме)
+24 В DC, 0 В	Тұрақты ток қорек көзі (мысалы, 24 В DC)

Логикалық өрнек:

$$HL1 = K1 \vee K2$$

K1	K2	HL1 шамы
0	0	Сөнулі
0	1	Қосулы
1	0	Қосулы
1	1	Қосулы

Жұмыс принципі:

1. K1 іске қосылғанда ток тізбектің жоғарғы тармағы арқылы өтеді, шам қосылады.
2. K2 іске қосылғанда ток тізбектің төменгі тармағы арқылы өтеді, шам қосылады.
3. Екі реле де іске қосылғанда шам да қосылады.

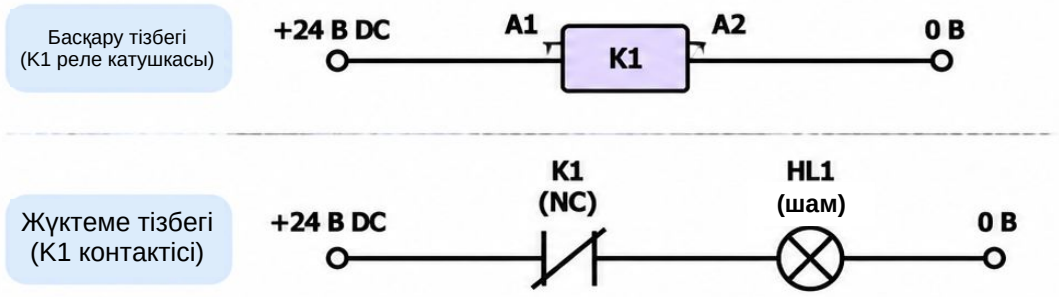
NOT (ЕМЕС) функциясын релелік контакт арқылы іске асыру

NOT функциясын іске асыру үшін реленің қалыпты жабық контактісін қолдануға болады.

$$Y = \overline{K1}$$

Мысал: K1 релесі іске қосылмағанда сигналдық шам жанып, реле іске қосылғанда сөнуі тиіс.

Принциптік электр схемасы (нақты қосылуы)



Белгіленулер мен элементтер

A1 — K1 — A2	K1 — электромагниттік реле катушкасы (А сигналымен басқарылады)
	K1 (NC) — реленің қалыпты жабық контактісі (А = 0 кезінде тұйық)
	HL1 — сигналдық шам (жүктеме)
+24 В DC, 0 В	Тұрақты ток қорек көзі (мысалы, 24 В DC)

Логикалық өрнек:

$$HL1 = \overline{A}$$

A (K1 катушкасы)	K1 контактісі (NC)	HL1 шамы
0	Тұйық	Қосулы
1	Ашық	Сөнулі

Жұмыс принципі:

1. K1 катушкасына кернеу берілмесе (А = 0), оның NC контактісі тұйық, шам қосулы.
2. K1 катушкасына кернеу берілсе (А = 1), оның NC контактісі ашық, шам сөнулі.

Контактор автоматиканың логикалық схемаларында қалай қолданылады?

Контактор релеге ұқсас электромагниттік принциппен жұмыс істейді, бірақ ең алдымен күштік электр тізбектерін, мысалы, электрқозғалтқыштардың қоректенуін коммутациялауға арналған.

Контакторда мыналар болуы мүмкін:

- Негізгі күштік контактілер — жүктемені қосу үшін.
- Қосалқы NO және NC контактілері — басқару логикасын, сигнализацияны және бұғаттауларды құру үшін.
- Электромагниттік катушка — контактілердің күйін басқару үшін.

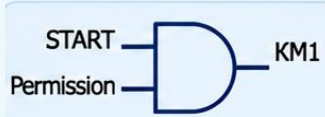
Контакторды басқару: AND (ЖӘНЕ) логикалық функциясын іске асыру

Шарт: START батырмасы басылып, жұмыс істеуге рұқсат (Permission) алынғанда қозғалтқыш қосылуы тиіс.

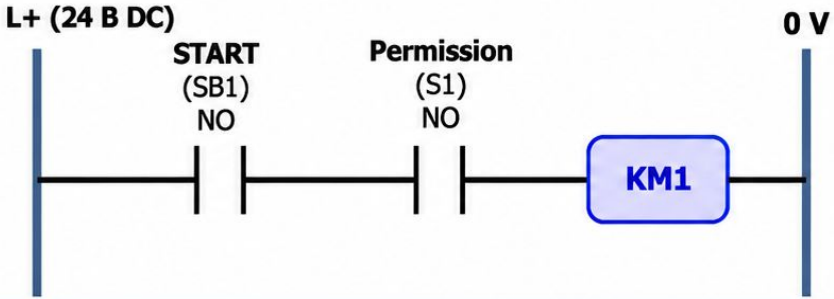
Логикалық өрнек:

$$KM1 = START \wedge Permission$$

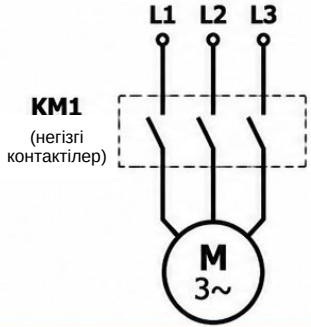
Принцип: екі қалыпты ашық контакт тізбектей жалғанған (логикалық ЖӘНЕ). KM1 контакторының катушкасы екеуі де тұйықталғанда ғана қоректенеді.



Басқарудың принциптік схемасы (KM1 катушкасының тізбегі)



Күштік схема (қозғалтқышты қосу)



Белгіленулер мен элементтер



NO — қалыпты ашық контакт (батырма басылғанда немесе құрылғы іске қосылғанда тұйықталады)



KM1 — контактор катушкасы (басқарушы элемент)



Контактордың негізгі контактілері (қозғалтқыштың күштік тізбегін коммутациялайды)



M — электрқозғалтқыш (үш фазалы)

Ақиқаттық кестесі

START	Permission	KM1 (катушка)	Қозғалтқыш
0	0	0	Сөнулі
0	1	0	Сөнулі
1	0	0	Сөнулі
1	1	1	Қосулы

Схеманың жұмыс принципі

1. Іске қосу: START басылып, рұқсат (Permission) болғанда екі контакт та тұйықталады, KM1 катушкасы қоректенеді, контактор іске қосылады.
2. Тоқтату: START жіберілгенде немесе рұқсат кері қайтарылғанда катушка қоректенбейді, контактор бастапқы күйіне қайтады.

Қорытынды

Схема AND (ЖӘНЕ) логикалық функциясын іске асырады:

$$KM1 = START \wedge Permission$$

Контактор екі шарт бір мезгілде орындалғанда ғана қосылады.

Бағдарламаланатын логикалық контроллерлердегі логикалық операциялар

Қазіргі өнеркәсіптік автоматтандыру жүйелерінде бағдарламаланатын логикалық контроллерлер — PLC жиі қолданылады.

Контроллер датчиктерден, батырмалардан, ауыстырып-қосқыштардан және басқа құрылғылардан сигналдар алады, оларды берілген бағдарлама бойынша өңдейді және атқарушы механизмдерге командалар қалыптастырады.

ПЛК (PLC) негізіндегі логикалық басқару

Мәні: ПЛК датчиктер мен батырмалардан дискретті сигналдар алады, бағдарламада логикалық функцияларды (AND, OR, NOT, XOR) орындайды және атқарушы құрылғыларды басқарады.

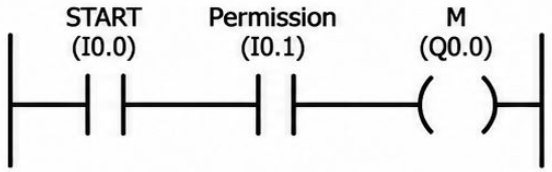


Мысал: қозғалтқышты басқару

Шарт: START батырмасы басылып, жұмыс істеуге рұқсат алынғанда қозғалтқыш қосылады.

$$M = START \wedge Permission$$

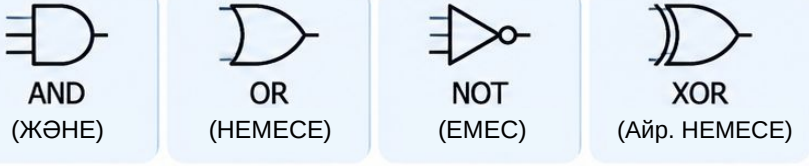
ПЛК бағдарламасы (Ladder, LD)



Сигналдардың тағайындалуы (мысал)

ПЛК адресі	Сигнал	Түрі
I0.0	START батырмасы	Кіріс (дискретті)
I0.1	Рұқсат (Permission)	Кіріс (дискретті)
Q0.0	Қозғалтқыш (M)	Шығыс (дискретті)

Қолдау көрсетілетін логикалық функциялар



ПЛК арқылы іске асырудың артықшылықтары:

- Бағдарламадағы логиканы икемді баптау.
- Электр схемасын қайта жасамай жұмыс шарттарын оңай өзгерту.
- Функцияларды кеңейту (таймерлер, санауыштар, бұғаттаулар және т.б.).
- IEC 61131-3 стандартына сәйкестік (LD, FBD, ST, SFC, IL тілдері).

Басқару логикасын іске асыруға арналған ПЛК бағдарламалау тілдері

Есеп: іске қосу командасы мен жұмысқа рұқсат бар және ақау жоқ болса, қозғалтқышты қосу.

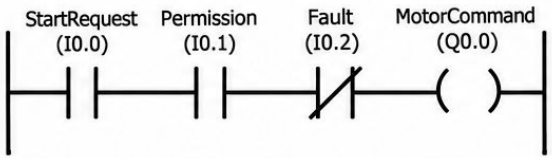
Логикалық өрнек:

$$MotorCommand = StartRequest \land Permission \land \neg Fault$$

Ladder Diagram (LD)

Релелік-контактілік схемалар тілі. Логика электрлік релелік схемаларға ұқсайтын контактілер, катушкалар және қосылыстар түрінде көрсетіледі.

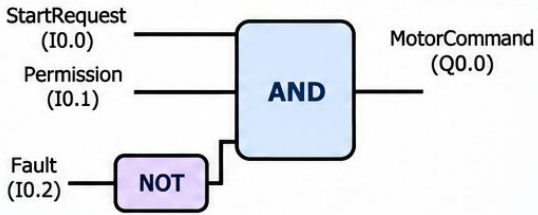
LD мысалы (сатылы диаграмма)



Function Block Diagram (FBD)

Функционалдық блоктар тілі. Логикалық операциялар жеке блоктармен (AND, OR, NOT және т.б.) көрсетіледі.

FBD мысалы (функционалдық блоктар диаграммасы)



Structured Text (ST)

Мәтіндік бағдарламалау тілі. Логикалық шарттарды операторлар (AND, OR, NOT және т.б.) арқылы сипаттауға мүмкіндік береді.

ST мысалы (құрылымдалған мәтін)

```
MotorCommand := StartRequest AND
                Permission AND
                NOT Fault;
```

Сигналдардың белгіленуі (мысал)

Сигнал	ПЛК адресі	Мақсаты
StartRequest	I0.0	Іске қосу командасы (START батырмасы)
Permission	I0.1	Жұмысқа рұқсат (мысалы, қауіпсіздік жүйесінен)
Fault	I0.2	Ақау сигналы (1 — ақау бар)
MotorCommand	Q0.0	Қозғалтқышты қосу командасы (контакторға шығыс)

Негізгі қорытындылар

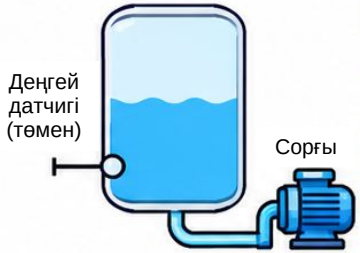
- Бір логиканы әртүрлі тілдерде іске асыруға болады: LD, FBD немесе ST.
- Барлық жағдайда бір функция орындалады:

$$MotorCommand = StartRequest \land Permission \land \neg Fault$$

- Тілді таңдау жоба талаптарына, әзірлеушінің тәжірибесіне және кәсіпорын стандарттарына (IEC 61131-3) байланысты.
- ПЛК бағдарламалық логикасы міндетті аппараттық қорғаныс құралдары мен қауіпсіздік функцияларын алмастырмайды.

Өнеркәсіптік автоматтандыруда логикалық элементтерді қолдану

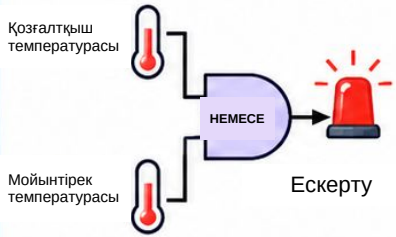
1-мысал. Сорғыны автоматты басқару



Логика: ЖӘНЕ (AND)

Су деңгейі төмен және авария жоқ болса, сорғы қосылады.

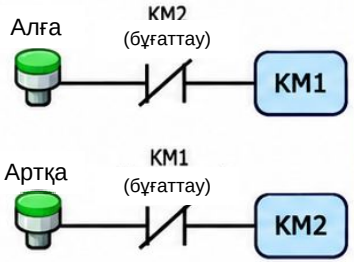
2-мысал. Жабдық температурасын бақылау



Логика: НЕМЕСЕ (OR)

Қозғалтқыштың немесе мойынтіректің температурасы рұқсат етілген мәннен асса, ескерту қосылады.

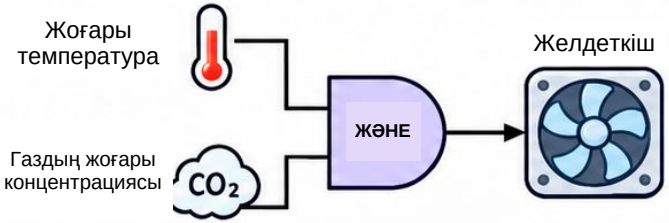
3-мысал. Екі контакторды бұғаттау



Логика: ЖӘНЕ (AND)

Әр контактор өз батырмасы басылып, екінші контактор сөндірулі болғанда ғана қосылады.

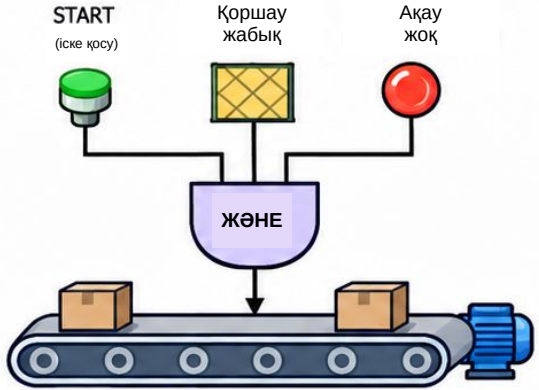
4-мысал. Желдету жүйесі



Логика: ЖӘНЕ (AND)

Температура мен газ концентрациясы бір мезгілде асып, жұмысқа рұқсат болғанда желдеткіш қосылады.

5-мысал. Конвейер жүйесі



Логика: ЖӘНЕ (AND)

Конвейер іске қосылады, егер:
- START батырмасы басылса;
- қорғаныс қоршауы жабық болса;
- ақау сигналы болмаса.

Күрделі басқару жүйелерінде бір логикалық операция көбіне барлық қажетті шарттарды сипаттай алмайды.

Сондықтан бірнеше логикалық функция ортақ схемаға біріктіріледі.

Логикалық элементтерді біріктіру: автоматты салқындату мысалы

Есеп

Бірнеше шартты ескере отырып, жабдықты автоматты салқындатуды іске асыру.

Шарттар

- **A** — температура нормадан жоғары.
- **B** — оператор қолмен салқындатуды қосты.
- **C** — жүйе жарамды (ақаулар жоқ).

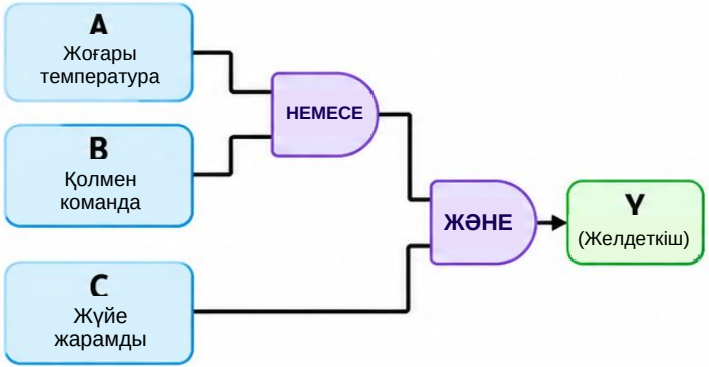
Логика

Температура жоғары НЕМЕСЕ қолмен команда берілген және жүйе жарамды болса, желдеткіш қосылады.

Логика құрылымы

(A НЕМЕСЕ B) ЖӘНЕ C

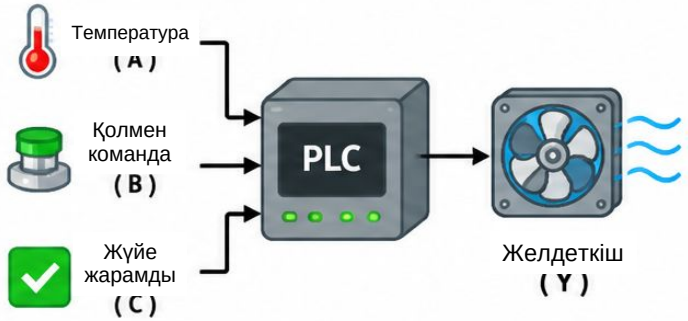
Логикалық схема (элементтер комбинациясы)



Ақиқаттық кестесі

A	B	C	Y (Желдеткіш)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Қолдану мысалы: жабдықты салқындату



Жұмыс принципі

1. Алдымен НЕМЕСЕ операциясы орындалады: A немесе B сигналы белсенді.
2. Содан кейін нәтиже C шартымен ЖӘНЕ операциясы арқылы біріктіріледі.

Нәтижесінде (A немесе B) және жүйе жарамды (C) болса, желдеткіш қосылады.

Дәріс қорытындысы

Логикалық элементтер дискретті сигналдарды өңдеу және басқару командаларын қалыптастыру үшін қолданылады.

Негізгі логикалық операциялар — NOT, AND және OR. Қосымша NAND, NOR, XOR және XNOR функциялары басқа логикалық тәуелділіктерді іске асыруға мүмкіндік береді.

Логикалық функциялар реле, электрондық схемалар және бағдарламаланатын логикалық контроллерлер арқылы орындалуы мүмкін.

Логикалық элементтерді білу релелік схемаларды түсіну, PLC бағдарламаларын әзірлеу, бұғаттауларды құру және автоматтандырылған басқару жүйелерін жобалау үшін қажет.

Бақылау сұрақтары

Автоматиканың логикалық элементі дегеніміз не?
Екілік логикада қандай логикалық күйлер қолданылады?
NOT логикалық элементі қалай жұмыс істейді?
AND элементі қандай жағдайда шығыста бірлікті қалыптастырады?
OR логикалық элементінің AND элементінен айырмашылығы қандай?
Ақиқаттық кестесі дегеніміз не?
Үш кірісі бар логикалық функцияда неше комбинация болады?
NAND элементі қалай жұмыс істейді?
XOR қандай жағдайда логикалық бірлікті қалыптастырады?
XNOR не үшін қолданылады?
AND функциясын релелік контактілер арқылы қалай іске асыруға болады?
OR функциясын релелік контактілер арқылы қалай іске асыруға болады?
Қалыпты жабық контакт қандай функцияны орындай алады?
PLC-де логикалық элементтер қалай қолданылады?
LD және FBD тілдерінің айырмашылығы қандай?
Сорғыны басқару жүйесінде логика қалай қолданылады?
Логикалық бұғаттаулар не үшін қажет?
Желдеткіштің екі шарт бойынша қосылуын қалай іске асыруға болады?
Неліктен бағдарламалық логика аппараттық қорғанысты алмастырмайды?
Өнеркәсіптік автоматтандыруда логикалық элементтердің маңызы қандай?