

# SIEMENS LOGO!

## БАҒДАРЛАМАЛАУ БОЙЫНША ПРАКТИКУМ-ТРЕНАЖЕР



Электротехникалық бағыттағы техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының 3-4 курс студенттеріне арналған оқу әдістемелік құралы

## МАЗМҰНЫ

Түсіндірме жазба	3
1. БЛК LOGO! техникалық сипаттамасы	6
1.1 Жалпы мәліметтер	6
1.2 Тренажерді орнату және қосу	6
2. SIEMENS Logosoft! Comfort V8.3 бағдарлама әзірлеу ортасы	10
2.1 «Logosoft Comfort V8.3» бағдарлама әзірлеу ортасымен танысу	10
2.2 Негізгі функциялар	13
2.3 Арнайы функциялар	17
3. Зертханалық жұмыстар кешені	28
3.1 №1 " LOGOSOFT Comfort V 8.3 әзірлеу ортасы негізінде БЛК бағдарламалау тілдерін үйрену" зертханалық жұмысы	28
3.2 № 2 "LOGOSOFT Comfort V 8.3 құралдарымен "Жарық эффектісі" бағдарламалық қосымшасын жасау " зертханалық жұмысы	30
3.3 №3 "Бағдарламаның бағдарламалық аналогын жасау" зертханалық жұмысы	30
4. Практикалық жұмыстар кешені	32
4.1 №1.Практикалық жұмыс:Жарықтандыруды басқару	32
4.2 №2 Практикалық жұмыс: Көлікжайдың дабыл схемасын жасау	33
4.3 №3 Практикалық жұмыс:Газ қазандықтарын бір уақытта іске қосылмауын/ ажыратуды қамтамасыз ету	33
5. Бағдарламалардың мысалдары	34
5.1 №1 Мысал.Электроқозғалтқышты тура қосылу бағдарламасы	34
5.2 №2 Мысал.Электроқозғалтқышты қарама-қарсы қосылу бағдарламасы	35
5.3 №3 Мысал.Көтергіш электр жетегін басқару алгоритмі	36
5.4 №4 Мысал.Автоматты есіктің электр жетектерін басқару алгоритмі	37
5.5 №5 Мысал. Сорғы станциясының сипаттамасы және жұмыс режимдері	38
Қорытынды	40
Әдебиеттер тізімі	41

## ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

«SIEMENS LOGO!: бағдарламалау бойынша практикум-тренажер» оқу-әдістемелік құралы келесі нормативтік құжаттар негізінде әзірленген:

1) Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III (өзгерістері мен толықтыруларымен);

2) Техникалық және кәсіптік білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты – Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 6 маусымдағы № 161 бұйрығымен бекітілген редакция (5-қосымша);

3) Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы – Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы;

4) Кәсіби стандарт «Электр жабдықтарына қызмет көрсету, монтаждау және баптау» – Қазақстан Республикасының Энергетика министрінің 2025 жылғы 29 қазандағы № 416-н/қ бұйрығына 30-қосымша;

5) «Адал азамат» бірыңғай тәрбиелеу бағдарламасы – Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі, 2025 жыл;

6) WorldSkills стандарттарының спецификациясы. 18-компетенция – Электромонтаж. – WorldSkills International, 2023 жыл.

**Атаулы сипаты:** Практикум-тренажер техникалық және инженерлік бағыттар бойынша, атап айтқанда электротехника, автоматтандыру және КИПиА-мен байланысты мамандықтар бойынша білім беру бағдарламаларын іске асыратын орта кәсіптік білім беру ұйымдарына арналған.

**Білім беру ұйымының түрі:** Колледж (техникалық және кәсіптік білім беру).

**Қоғам үшін материалдардың маңызы:** Қазіргі заманғы өндіріс бағдарламаланатын логикалық контроллерлермен (PLC) жұмыс істеу дағдыларын меңгерген мамандарды қажет етеді. Тренажер болашақ техник-электриктер мен автоматиктерге автоматика құрылғыларын бағдарламалау және баптау негіздерін меңгеруге мүмкіндік береді, бұл өнеркәсіп үшін бәсекеге қабілетті кадрларды қалыптастыруға ықпал етеді.

**Білім алушылар туралы қысқаша мәліметтер:** Материалдар автоматтандыру жүйелерін монтаждау, баптау және пайдалану бойынша кәсіби модульдерді меңгерген 3-4 курс студенттеріне арналған. Нысаналы топ-автоматтандыру саласында практикалық дағдылар мен құзыреттерді дамытуға ұмтылатын техникалық мүдделері бар білім алушылар.

**Тұжырымдама (негізгі идея):** Siemens LOGO контроллерінің жұмысын көрсететін тренажер жасау, нақты жабдықты қолдана отырып, автоматтандырылған жүйелерді жобалау, бағдарламалау және конфигурациялау дағдыларын дамыту.

**Негізділік:**

**Өзектілігі-** өндірістік кәсіпорындардың цифрлық технологияларға және басқарудың автоматтандырылған жүйелеріне көшуіне байланысты туындайды.

**Жаңалығы-** Тренажердің жаңалығы - демонстрациялық оқытудан белсенділік тәсіліне көшу. Студенттер процесті бақылап қана қоймай, SIEMENS LOGO контроллерлеріне арналған бағдарламалық жобаларды құру, конфигурациялау және талдау бойынша операцияларды өз бетінше орындайды.

**Маңыздылығы-** болашақ автоматика және электроника мамандарының практикалық құзыреттерін қалыптастырады.

**Оқытудағы авторлық материалдардың орны мен рөлі:** Практикум-тренажер кәсіби модульдерді оқытудың бір бөлігі болып табылады және зертханалық және практикалық сабақтарда, WorldSkills стандарттары бойынша демонстрациялық емтихандарға дайындық кезінде және студенттердің өзіндік жұмысында қолданылады.

**Мақсаттары мен міндеттері:**

**Мақсаты** - студенттердің автоматтандыру мәселелерін шешу үшін БЛК Siemens LOGO бағдарламалау және теңшеу дағдыларын қалыптастыру.

- БЛК Siemens LOGO бағдарламалау бойынша студенттердің практикалық дағдыларын қалыптастыру;

- Бағдарламаланатын құрылғыларды баптау және диагностикалау дағдыларын дамыту;

- "Өндірістік процестерді автоматтандыру", "Электротехника және электроника", "бағдарламаланатын логикалық контроллерлер" пәндері бойынша теориялық білімді бекіту;

- Автоматтандыру жүйелерін жобалау мен пайдалануға байланысты өндірістік міндеттерді шешуге кәсіби дайындықты қалыптастыру.

**Міндеттері:**

- БЛК Siemens LOGO архитектурасымен және функционалдығымен танысу.

- FBD (функционалдық блоктар) және LD (релелік-контактілі схемалар) тілдерін пайдалана отырып бағдарламалаудың практикалық тәсілдерін пысықтау.

- LOGO!Soft Comfort бағдарламалық ортасында жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру.

- Бағдарламалар мен схемалардағы қателерді талдау, іздеу және жою дағдыларын дамыту.

- БЛК көмегімен типтік технологиялық процестерді модельдеу.

- Логикалық және инженерлік ойлауды дамыту.

**Материалды таңдау принциптері мен құрылымы:** Материал "қарапайымнан күрделіге" негізделген және теориялық ақпаратты, демонстрацияларды, практикалық жаттығулар мен бақылау тапсырмаларын қамтиды.

**Күтілетін нәтижелер:** Блум таксономиясы бойынша оқыту нәтижелері кестеде көрсетілген:

Кесте 1. Блум таксономиясы бойынша оқыту нәтижелері

Блум деңгейі	Оқыту нәтижесі (күтілетін нәтиже)	Білім алушылардың іс-әрекеті	Бағалау көрсеткіштері
<b>Білу (Knowledge)</b>	Студент Siemens LOGO! контроллерінің құрылымы мен функционалдық мүмкіндіктерін біледі.	Негізгі ұғымдар мен элементтерді атап, олардың қызметін түсіндіреді.	Терминдерді дұрыс қолданады, тест тапсырмаларын орындайды.
<b>Түсіну (Comprehension)</b>	Бағдарламаланатын логикалық контроллердің жұмыс принципін және оның өндірістегі рөлін түсінеді.	Түсіндірме береді, схемалардың жұмыс логикасын сипаттайды.	Түсіндіру кезінде логикалық байланыстарды көрсете алады.
<b>Қолдану (Application)</b>	LOGO!Soft Comfort ортасында қарапайым бағдарламаларды құра	Бағдарламалық блоктарды біріктіріп, функционалды схемалар жасайды.	Практикалық тапсырмаларда схемалар мен блоктарды дұрыс

	алады.		қолданады.
<b>Талдау (Analysis)</b>	Бағдарламадағы және схемадағы қателерді анықтап, себептерін талдай алады.	Қате сигналдарды, байланыстарды немесе логикалық қателерді табады.	Бағдарлама жұмысын тексеріп, түзету енгізеді.
<b>Жинақтау (Synthesis)</b>	Өндірістік процесті автоматтандыруға арналған шағын жобаны құрастырады.	Өз бетінше автоматтандыру жүйесінің үлгісін жасайды.	Дайын шешім логикалық және техникалық тұрғыдан дұрыс құрылымдалған.
<b>Бағалау (Evaluation)</b>	Өзінің және басқалардың бағдарламалық шешімдерін бағалай алады.	Қауіпсіздік, тиімділік және функционалдық тұрғыдан талдау жасайды.	Бағалау критерийлерін қолдана отырып қорытынды шығарады.

Заманауи өндіріс технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелерін қолданбауы мүмкін емес. Бағдарламаланатын логикалық контроллерлер (PLC) жабдықты басқарудың жоғары сенімділігін, икемділігін және тиімділігін қамтамасыз ететін осындай жүйелердің ажырамас бөлігі болып табылады. Ең кең таралған және үйренуге болатын контроллерлердің бірі-SIEMENS LOGO!, бүкіл әлем бойынша оқу орындарында және өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылады.

Оқу процесінің тиімділігін арттыру мақсатында "Siemens LOGO!: бағдарламалау және баптау практикумы", бұл нақты өндірістік жағдайларды модельдеуге және LOGO ортасында практикалық тапсырмаларды орындауға мүмкіндік беретін тренажер.

Тренажер техникалық колледждер мен орта кәсіптік білім беру мекемелерінің өндірістік процестерді автоматтандыруға, электр жетегіне және PLC бағдарламалауға байланысты пәндерді меңгерген студенттеріне бағытталған.

Бұл тренажер заманауи цифрлық оқыту құралдарының артықшылықтарын пайдалана отырып, студенттерге өздігінен тәжірибе жасауға, қателіктерді талдауға және білімін интерактивті түрде жетілдіруге мүмкіндік береді. Нәтижесінде білім алушылар өндірістік автоматтандыру саласында бәсекеге қабілетті, шығармашыл және жауапты маман ретінде қалыптасады.

# 1. БЛК LOGO! ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

## 1.1 Жалпы мәліметтер

Siemens LOGO! отбасының бағдарламаланатын логикалық контроллері қолданылатын коммутациялық жабдықтың номенклатурасын азайту, іске қосу – баптау жұмыстарының мерзімдерін қысқарту, электр – монтаждау жұмыстарына шығындарды азайту және тиісті технологиялық жабдықты басқару алгоритмін өзгертудегі жеделдікті арттыру мақсатында дәстүрлі релелік – контактілі логика негізінде орындалған технологиялық және өндірістік процестерді басқару жүйелерін ауыстыруға арналған.

LOGO! контроллері технологиялық басқару жүйелерін іске асыруда кеңінен қолданылады:

- Сыртқы және ішкі жарықтандыруды басқару;
- Коммутациялық аппаратураны басқару;
- Технологиялық жабдықтарды басқару (сорғылармен, желдеткіштермен, компрессорлармен, престермен );
- Жылыту және желдету жүйелерін басқару;
- Жол қозғалысын басқару;
- Конвейерлік жүйелерді басқару;
- Көтергіштерді басқару ....

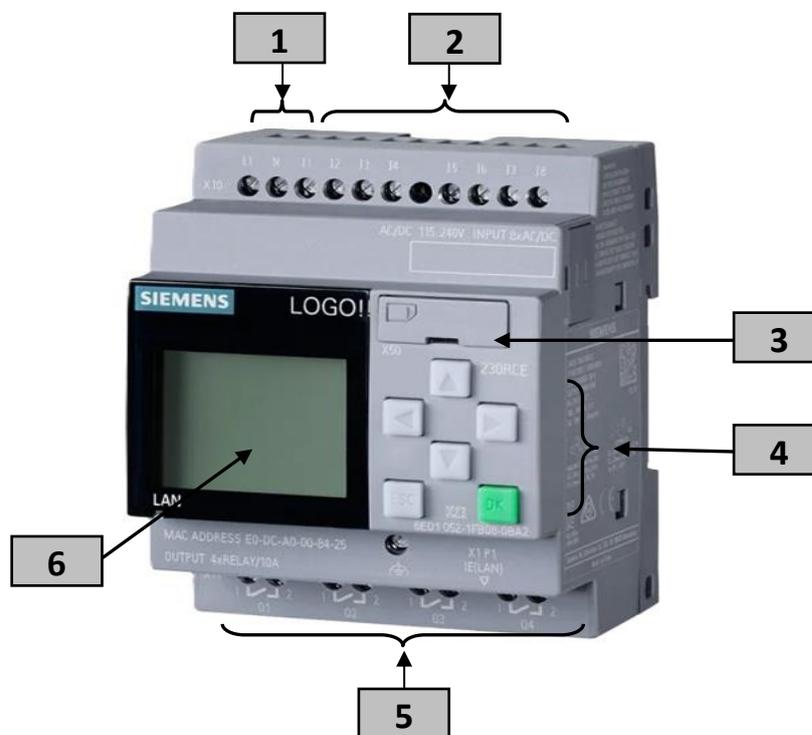


Сурет-1.1.Әмбебап LOGO! логикалық модулі

## 1.2 Тренажерді орнату және қосу

*Кіріс пен шығыстардың тағайындалуы*

LOGO!әмбебап логикалық модульдері кіріктірілген басқару функциялары бар модульдік дизайнға ие және байланыс датчиктері мен жүктеме тізбектеріне тікелей қосылады. 2-суретте негізгі кірістер мен шығыстар мен басқару және индикация органдарының мақсаты көрсетілген.



Сурет-1.2. LOGO! контроллерінің тағайындалуы

1. Қуат көзін қосуға арналған клеммалар.

2. Сандық кірістерді қосуға арналған клеммалар. Кіріс тізбектерінің қуат кернеуі модульдің қуат кернеуіне сәйкес келеді, бұл датчиктер мен байланыс қосқыштарын кіріске тікелей қосуға мүмкіндік береді. Датчиктер басу түймелері, қосқыштар, фотоэлектрлік кедергілер, күндізгі жарыққа жауап беретін басқару қосқыштары және т.б. болуы мүмкін.

3. Компьютерге қосылу үшін портативті ESPPZU немесе PC кабеліне негізделген бағдарламалық submodule-дерді қосуға арналған Интерфейс.

4. Пернетақта. Басқару бағдарламасы алты операциялық батырма арқылы енгізіледі және қарапайым басу арқылы ендірілген функцияларды жаңа функционалды блок – схемаға оңай біріктіруге мүмкіндік береді.

5. Дискретті шығыстар. Жүктеме тізбектерін қосуға арналған клеммалар. Әр шығыс Q әрпімен және нөмірмен көрсетіледі (Q1, Q2, Q3 және т.б.). Модульдер транзисторлық немесе релелік шығулармен жабдықталуы мүмкін. Транзисторлық шығыстар кернеуі =24В тізбектерде 0.3 а дейін тоқты ауыстыра алады және қысқа тұйықталудан электронды қорғаныспен жабдықталған. Релелік шығулар кернеуі =12/24В, ~24В немесе ~/= 115/240В тізбектерде 10А (белсенді жүктеме) немесе 3А (индуктивті жүктеме) дейін тоқты ауыстыра алады.

6. Сұйық кристалды дисплей. Жұмыс кезінде модульдің кірістері мен шығыстарының күйі көрсетіледі. Кірістірілген сағаттар аптаның күні мен ағымдағы уақытты көрсетеді. Бағдарламалау кезінде дисплей экранында бағдарламаның барлық қадамдары, қолданылатын функциялар, сондай-ақ теңшеу опциялары көрсетіледі.

#### *LOGO! орнату ережелері*

LOGO! орнату және қосу кезінде! келесі ережелерді сақтау қажет:

1. Қолданылатын ток мөлшеріне сәйкес қолайлы қиманың сымдарын қолданыңыз. LOGO! 1,5 мм<sup>2</sup>-ден 2,5 мм<sup>2</sup>-ге дейінгі көлденең қимасы бар сымдардың көмегімен қосуға болады.
2. Контактілерді тым қатты бұрамаңыз. Максималды айналу моменті-0,5 Нм.

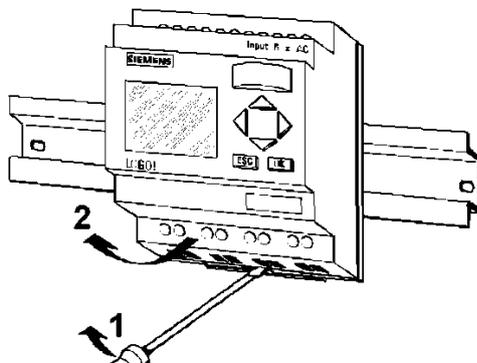
3. Сымдарды мүмкіндігінше қысқа етіп жасаңыз. Егер ұзын сымдар қажет болса, онда экрандалған кабельді пайдалану керек. Сымдарды жұппен төсеу керек: фазалық немесе сигналдық сыммен бірге бейтарап сым.
4. Қуат сымдарын сигнал кірістерінен оқшаулау қажет, әсіресе аналогтық немесе жиілік сигналдарын өлшеу кезінде.
5. Сымдардың қажетті созылуын қамтамасыз етіңіз.

LOGO! өлшемдері DIN 43880 талаптарын қанағаттандырады. LOGO! DIN EN 50022 сәйкес ені 35 мм стандартты профильді шинаға бекітілуі керек. LOGO! орнату тәртібі профиль шинасында келесідей:

1. LOGO! шинада орналастырыңыз;
2. LOGO! артқы жағындағы ысырманы басамыз.

LOGO!-ны алып тастау тәртібі келесідей:

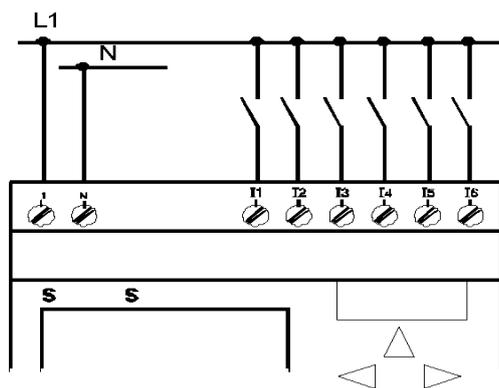
1. Бұрауышты 3-суретте көрсетілген тесікке ысырманың төменгі ұшына салыңыз да, ысырманы төмен қарай тартыңыз.
2. Оны профильді шинадан бір жаққа бұрыңыз.



Сурет-1.3. LOGO! орнату және алып тастау

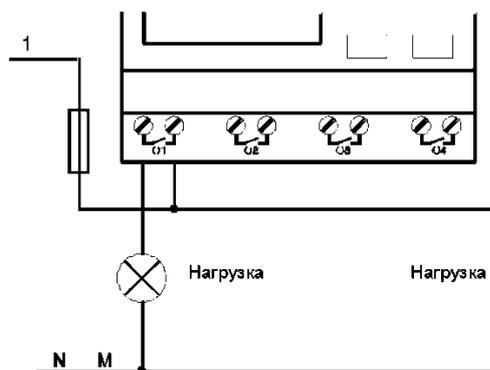
*LOGO! кірістерін және шығыстарын қосу*

Кіріс сигналдарының көзі басу түймелері, қосқыштар, фотоэлектрлік кедергілер, күндізгі жарыққа жауап беретін басқару қосқыштары, дискретті шығысы бар датчиктер және т. б. жатады.



Сурет-1.4. LOGO! кірістерін қосу мысалы!

LOGO! шығыстары реле болып табылады. Реле түйреуіштері қуат көзі мен кірістерден оқшауланған. Шығыстарға әртүрлі жүктемелерді қосуға болады, мысалы, шамдар, соның ішінде люминесцентті, қозғалтқыштар, контакторлар және т. б.



Сурет-1.5. Жүктемені LOGO!-ға қосу

*LOGO! іске қосу ережелері.*

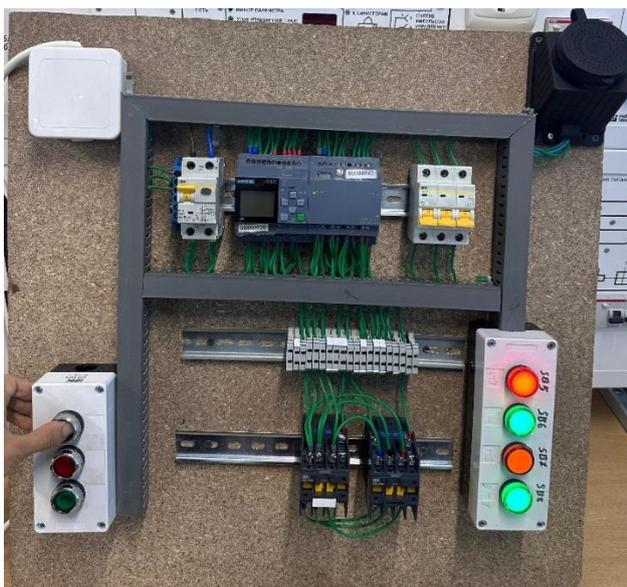
LOGO! іске қосудың 4 қарапайым ережесін есте сақтауға тырысыңыз:

1. Егер LOGO! - да бағдарлама жоқ болса, LOGO! (дисплеймен) келесі хабарламаны көрсетеді: **No Program** [бағдарлама жоқ].

2. Егер бағдарламалық жасақтама модулінде бағдарлама болса, ол автоматты түрде LOGO!-ға көшіріледі. Егер LOGO! - да қазірдің өзінде бағдарлама бар болса, ол ауыстырылады.

3. Егер сіз дисплейсіз LOGO! қолдансаңыз (LOGO! ...RCo), ол автоматты түрде тоқтан іске қосылады (жарық диоды қызылдан жасылға ауысады).

4. Егер сіз кем дегенде бір функция үшін сақтау қасиетін қосқан болсаңыз немесе үнемі сақталатын функцияны қолдансаңыз, қуат өшірілген кезде ағымдағы мәндер сақталады.



Сурет 1.6 Практикум-тренажер SIEMENS LOGO!

Кесте 1.1. SIEMENS LOGO! тренажер элементтері

№	Элемент	Атауы және тағайындалуы
1	Бағдарламаланатын логикалық контроллер (БЛК)	<b>Siemens LOGO! 8 (LOGO!230B)</b> – сигналдарды өндеуді, бағдарламаны орындауды және шығуды басқаруды жүзеге асыратын орталық құрылғы.
2	Кеңейту модулі	Кіріс/шығыс санын көбейту үшін негізгі блокқа қосылады.
3	Автоматты ажыратқыштар (2 дана)	Контроллер мен атқарушы құрылғылардың қуат тізбектерін қысқа тұйықталудан және шамадан тыс жүктемеден қорғауды қамтамасыз етеді.
4	Қысқыштар (шинналық байланыстар)	Тізбек элементтері арасында сымдарды қосуға және таратуға арналған.
5	Іске қосу түймелері (кірістер)	БЛК кірістеріндегі басқару сигналдарын анықтау үшін қолданылады.
6	Жарық индикаторы	БЛК шығыс күйін көрсетеді (жұмыс, ескерту, тоқтату және т. б.).
7	Контакторлар (2 дана)	БЛК командалары бойынша жүктемені ауыстыруға арналған атқарушы аппараттар.

## 2. SIEMENS LOGOSOFT! COMFORT V8.3 БАҒДАРЛАМА ӘЗІРЛЕУ ОРТАСЫ

### 2.1 "Logosoft Comfort V8.3" әзірлеу ортасымен танысу

LOGO!Soft Comfort V8.3 — Siemens LOGO бағдарламаланатын логикалық контроллерлеріне (PLC) негізделген жобаларды әзірлеуге, модельдеуге және жөндеуге арналған заманауи бағдарламалық құрал ортасы. Бұл бағдарламалық жасақтама басқару алгоритмдерін ыңғайлы графикалық түрде құруға арналған және пайдаланушыға бағдарламалау тілдерін терең білместен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Бағдарламалық орта автоматтандыру принциптерін тез және көрнекі түрде игеруді қажет ететін студенттерге, ұмтылатын мамандарға және инженерлерге бағытталған. LOGO!Soft Comfort интерфейстің қарапайымдылығын кең функционалдылықпен біріктіреді, қарапайым логикалық схемалар мен күрделі автоматтандырылған жүйелердің құрылысын қамтамасыз етеді.

*LOGO!Soft Comfort V8.3 негізгі мүмкіндіктері:*

- функционалдық блоктарға (**FBD**) және релелік-контактілі схемаларға (**LD**) негізделген бағдарламаларды әзірлеу;
- блок палитрасы және дайын функциялар кітапханасы бар ыңғайлы графикалық интерфейс ;
- қосылымдардың дұрыстығын тексеру мүмкіндігі бар бағдарламаны кезең-кезеңмен құру;
- нақты контроллерге қосылмай тізбектердің жұмысын тексеруге мүмкіндік беретін кіріктірілген симулятор;
- есептер мен оқу материалдарына арналған икемді құжаттама және схеманы басып шығару жүйесі.

*Бағдарлама интерфейсінің құрылымы.*

LOGO!Soft Comfort іске қосылғаннан кейін пайдаланушы келесі негізгі элементтерден тұратын жұмыс терезесіне түседі:

1. **Құралдар тақтасы**-БЛК-де бағдарламаны ашуға, сақтауға, құрастыруға және беруге арналған түймелер бар.

2. **Блок палитрасы** – сол жақта орналасқан және стандартты функционалды блоктар жиынтығын қамтиды: логикалық элементтер (және, немесе, жоқ), триггерлер, таймерлер, есептегіштер және арнайы функциялар.

3. **Жұмыс алаңы** – блоктарды орналастыру және қосу орын алатын терезенің орталық бөлігі.

4. **Параметрлер терезесі** – таңдалған блокты конфигурациялау үшін қолданылады (мысалы, таймердің жұмыс уақыты).

5. **Күй жолағы** – жоба туралы ақпаратты, кателерді және кеңестерді көрсетеді.

*Симуляция және күйін келтіру*

LOGO!Soft Comfort -ның басты артықшылықтарының бірі бағдарламаларды виртуалды модельдеу мүмкіндігі болып табылады. Жобаны контроллерге жүктемес бұрын кіріс және шығыс сигналдарының өзгеруін бақылау арқылы бағдарламалық ортада тексеруге болады. Бұл даму кезеңінде кателерді табуға мүмкіндік береді және нақты жабдықпен жұмыс істеу кезінде уақытты азайтады.

*Практикалық қолданылуы*

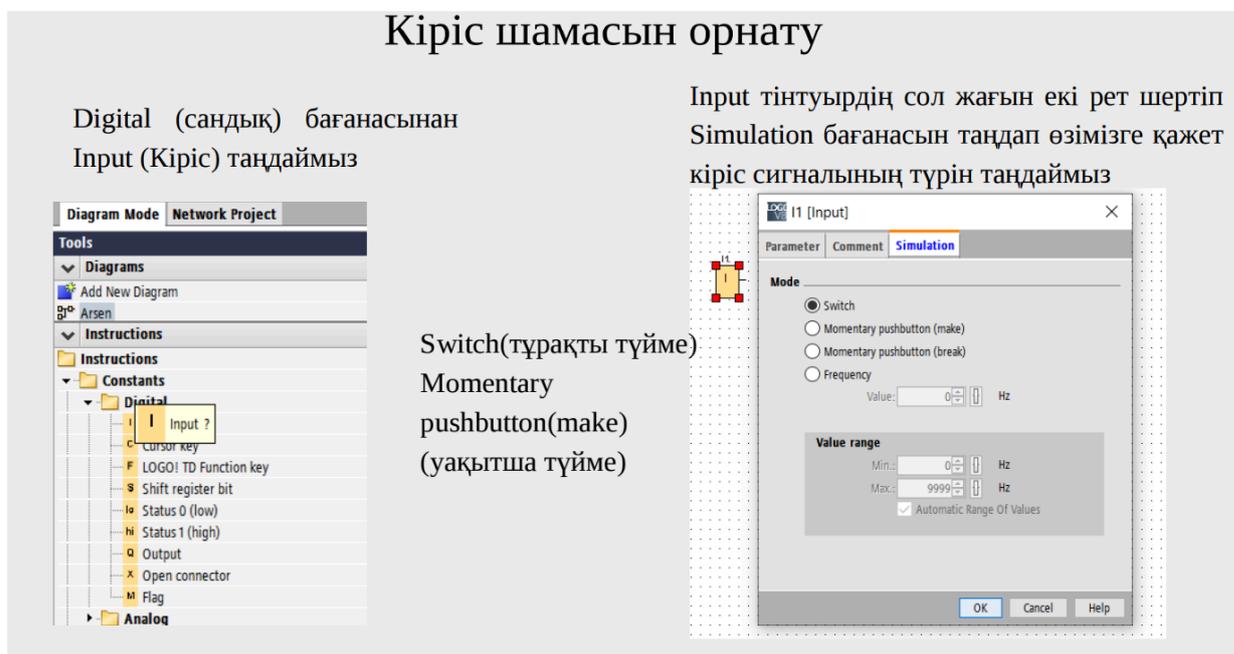
**LOGO!Soft Comfort V8.3** ортасы автоматтандыруға қатысты пәндерді оқуда оқу орындарында кеңінен қолданылады. Бұл студенттерге басқару алгоритмдерін

құру негіздерін біртіндеп игеруге, логиканың дұрыстығын тексеруге және теориялық білімді практикада бекітуге мүмкіндік береді. Нақты жағдайларда бағдарламалық жасақтама жарықтандыру жүйелерін, сорғыларды, желдетуді, конвейерлерді және басқа да технологиялық объектілерді жобалауда қолданылады.

Осылайша, **LOGO!Soft Comfort V8.3**-білім алушыларға бағдарламаланатын логикалық контроллерлермен жұмыс істеудің негізгі және қолданбалы дағдыларын меңгеруге мүмкіндік беретін ыңғайлы және көрнекі құрал. Бұл ортадағы жұмыс студенттердің алгоритмдерді талдау, жобаларды әзірлеу және оларды виртуалды режимде де, нақты құрылғыларда да жүзеге асыру қабілетін қалыптастырады.

### Кірістер

Кірістер **I** әрпімен көрсетіледі. Кіріс нөмірлері (I1, I2,...) LOGO!кіріс клеммаларының нөмірлеріне сәйкес келеді.



Сурет-2.1.LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

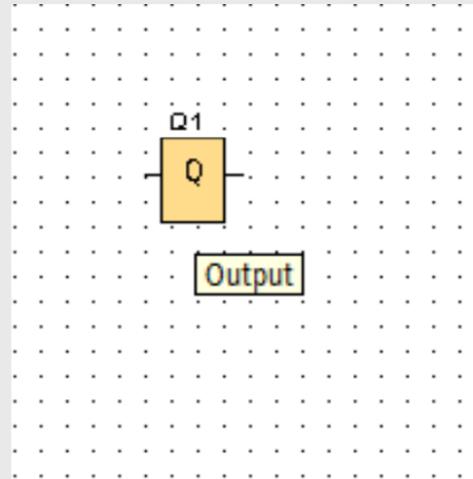
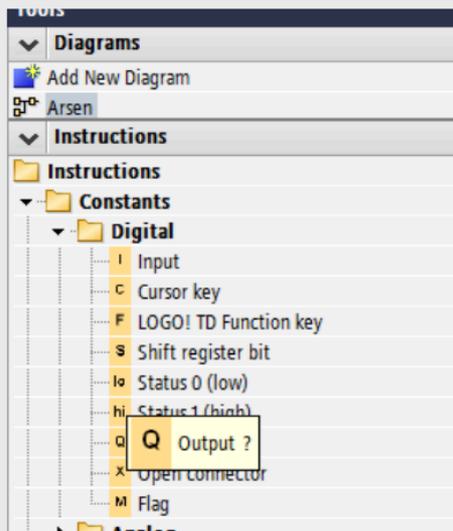
### Шығыстар

Шығыстар **Q** әрпімен көрсетіледі. Шығыс нөмірлері (Q1, Q2,...) LOGO!шығыс клеммаларының нөмірлеріне сәйкес келеді.

# ШЫҒЫС шамасын орнату

Digital (сандық) бағанасынан  
Output (ШЫҒЫС) таңдаймыз

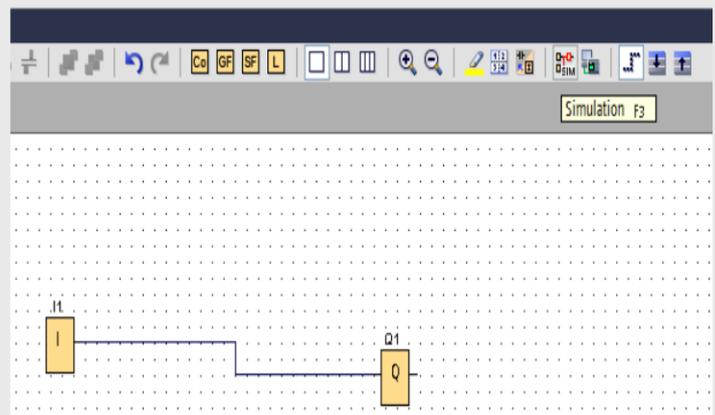
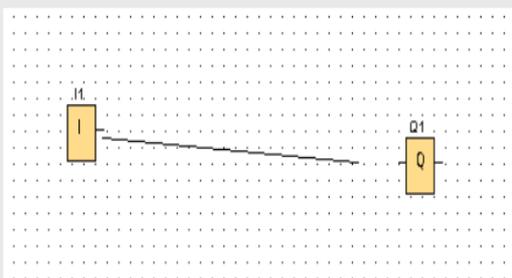
Output (ШЫҒЫС) кез келген  
жерге орналастырамыз



Сурет-2.2.LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

Шамаларды бір бірімен жалғау  
үшін Connect F5 батырмасы  
әлде кез келген кірістің  
шығысқа қарай сызықша  
тартып жалғаймыз

Жалғануды жазылған  
бағдарламаны тексеру үшін F3  
Батырмасы немесе Sim  
батырмасын тінтуырман басамыз



Сурет-2.3.LOGOSOFT Comfort -тағы жалғау көрінісі

## 2.2 Негізгі функциялар

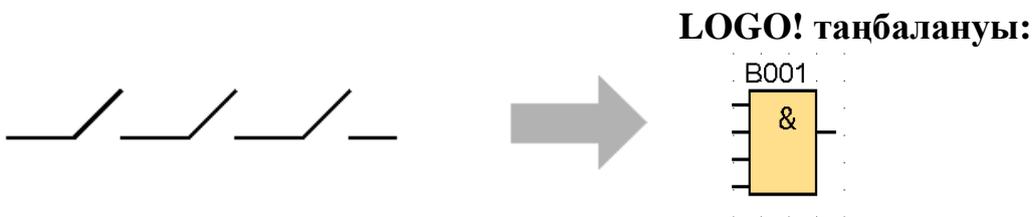
Негізгі функциялар – буль алгебрасындағы қарапайым негізгі байланыстар. Келесі негізгі функциялар бар:

Кесте-2.1.Негізгі функциялар

	<b>AND(ЖӘНЕ)</b> Ашық контактілерді тізбектей қосу			<b>NOR(НЕМЕСЕ-ЕМЕС)</b> Жабық контактілерді параллель қосу	
	<b>OR(НЕМЕСЕ)</b> Ашық контактілерді параллель қосу			<b>XOR</b> (ЕРЕКШЕ НЕМЕСЕ)	
	<b>NOT(ЖОҚ)</b> Инвертор			<b>AND(ЖӘНЕ)</b> Фронт бағалауымен (оң фронт)	
	<b>NAND(ЖӘНЕ - ЕМЕС)</b> Жабық контактілерді тізбектей қосу			<b>NAND(ЖӘНЕ - ЕМЕС)</b> Фронт бағалауымен (теріс фронт)	

### AND(ЖӘНЕ) функциясы

Бірнеше қалыпты ашық контактілердің сериялық қосылымы коммутация схемасында келесідей ұсынылады:

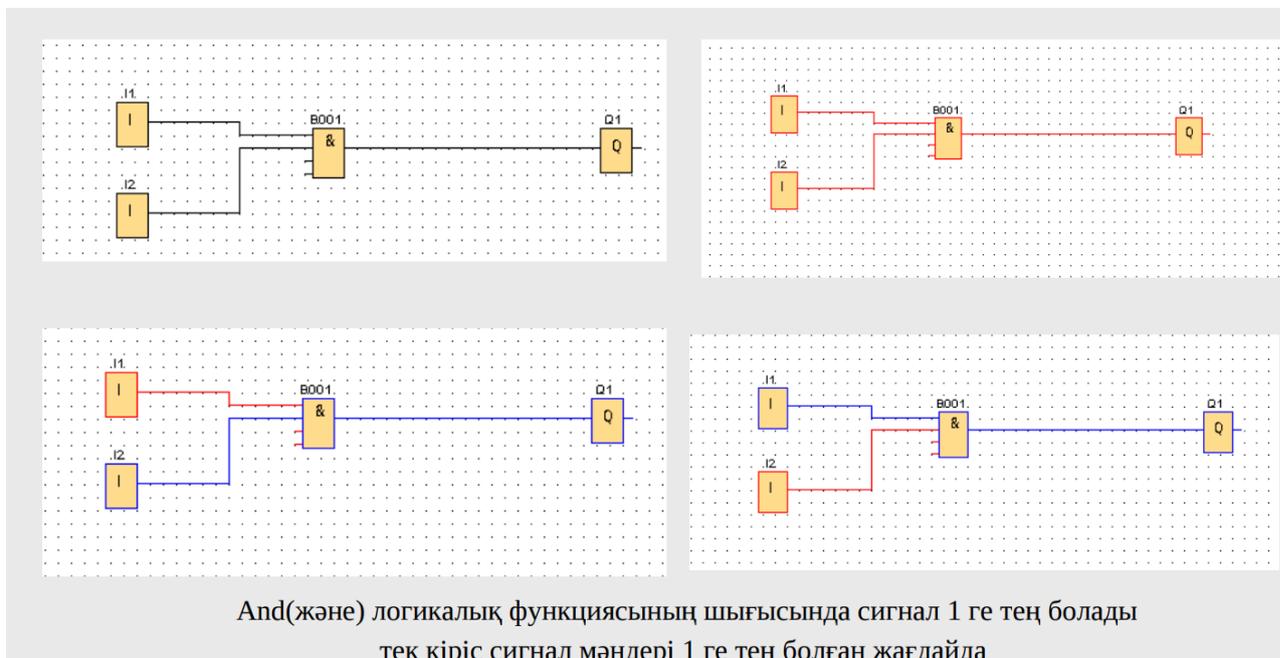


### Сипаттамасы:

**AND(ЖӘНЕ)** функция шығыс мәні «Лог.1» күйін қабылдайды тек барлық кірістер " Лог.1" күйіне ие болған кезде ғана.

Кесте-2.2.**AND(ЖӘНЕ)** ақиқат кестесі

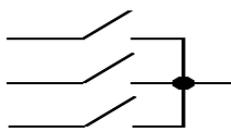
I1	I2	I3	Q
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1



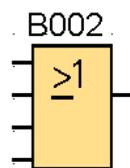
Сурет-2.4. LOGOSOFT Comfort -тағы жалғау көрінісі

### OR(НЕМЕСЕ) функциясы

Бірнеше қалыпты ашық контактілердің параллель қосылымы коммутация схемасында келесідей ұсынылады:



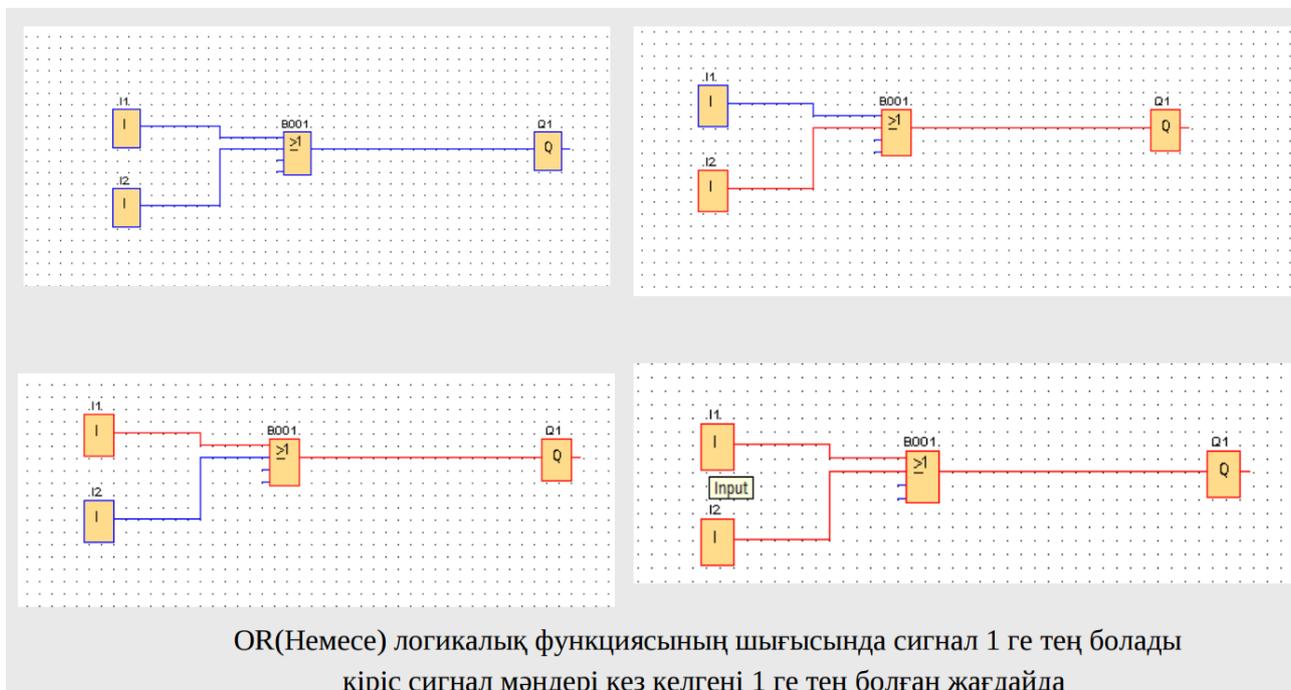
### LOGO! таңбалануы:



OR(НЕМЕСЕ) функция шығыс мәні «Лог.1» күйін қабылдайды егер кез келген кіріс " Лог.1" күйіне ие болған кезде .

Кесте-2.3. OR(НЕМЕСЕ) ақиқат кестесі

I1	I2	I3	Q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



Сурет-2.5. LOGOSOFT Comfort -тағы жалғау көрінісі

**NOT(ЕМЕС) – қарама-қарсы мәнге түрлендіру, инверсия функциясы**  
Әдетте жабық контакт коммутациялық схемада келесідей ұсынылады:

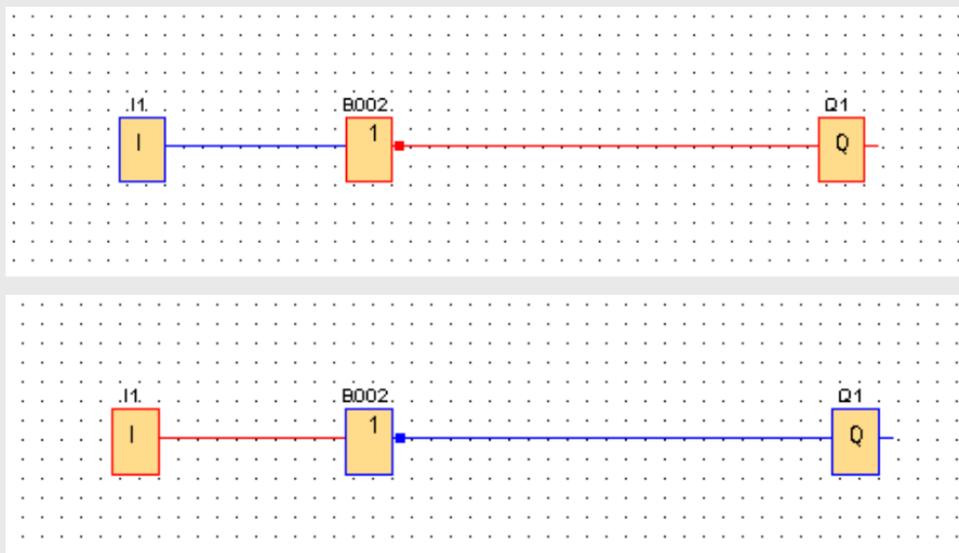
**LOGO! таңбалануы:**



**NOT(ЕМЕС)** функциясының шығысы "Лог.1", егер кірістің күйі«Лог.0» болса. Басқаша айтқанда, **NOT(ЕМЕС)** функциясы кіріс күйін өзгертеді. **NOT(ЕМЕС)** функциясының артықшылығын келесі мысалмен суреттеуге болады: енді LOGO! үшін қалыпты жабық контактілер қажет емес. Сіз қалыпты ашық контактіні қолданасыз және оны **NOT(ЕМЕС)** көмегімен қалыпты жабық контактіге айналдырасыз.

Кесте-2.4.**NOT(ЕМЕС)**ақиқат кестесі:

И	Q
0	1
1	0

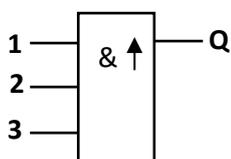


Not(Жоқ) логикалық функциясының шығысында сигнал әр уақытта кіріс шамасына қарсы болады

Сурет-2.6. LOGOSOFT Comfort -тағы жалғау көрінісі

### Логикалық операция нәтижесінің оң фронт бойынша анықтайтын AND(ЖӘНЕ) функциясы

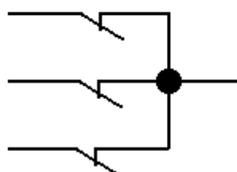
LOGO! таңбалануы:



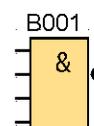
AND(ЖӘНЕ) Функцияның шығысы оң фронттың анықталуымен "Лог.1" күйін қабылдайды, егер барлық кірістердің күйі Лог.1 болған кезде ғана және алдыңғы циклде кем дегенде бір кірістің күйі «Лог.0». болды.

### NAND(ЖӘНЕ-ЕМЕС) функциясы

Бірнеше қалыпты жабық контактілердің параллель қосылымы коммутациялық схемада келесідей ұсынылады:



LOGO! таңбалануы:



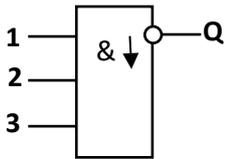
NAND(ЖӘНЕ-ЕМЕС) функциясының шығысы барлық кірістердің күйі " Лог.1" болған кезде ғана "Лог.0" болады.

Кесте-2.5.NAND(ЖӘНЕ-ЕМЕС) ақиқат кестесі

I1	I2	I3	Q
0	0	0	1
0	0	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

## NAND(ЖӘНЕ -ЕМЕС) Фронт бағалауымен (теріс фронт) функциясы

LOGO! таңбалануы:

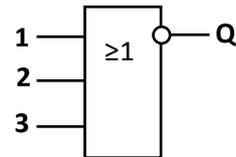
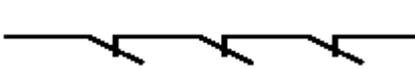


AND(ЖӘНЕ) Функцияның шығысы «Лог.1» күйді қабылдайды кем дегенде бір кірістің күйі«Лог.0» болған кезде ғана , және алдыңғы циклде барлық кірістер «Лог.1» күйіне ие болса .

## NOR(НЕМЕСЕ–ЕМЕС) функциясы

Бірнеше қалыпты жабық контактілерді тізбектей қосу коммутациялық схемада келесідей ұсынылады:

LOGO! таңбалануы



NOR(НЕМЕСЕ–ЕМЕС) функциясының шығысы барлық кірістердің күйі " Лог.0" (яғни олар өшірулі) болған кезде ғана "Лог.1" болады. Кірістердің кез келгені қосылғаннан кейін(күйі-1 ) NOR(НЕМЕСЕ–ЕМЕС) шығысы " Лог.0" орнатылады.

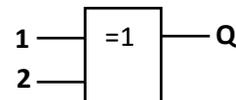
Кесте-2.6.NAND(НЕМЕСЕ -ЕМЕС) ақиқат кестесі

I1	I2	I3	Q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

## XOR(ЕРЕКШЕ НЕМЕСЕ) функциясы

XOR(ЕРЕКШЕ НЕМЕСЕ) коммутациялық схемада ол екі қосқыш контактілердің тізбектей қосылымы болып көрінеді:

LOGO! таңбалануы:



Егер кірістерде әртүрлі күйлер болса XOR(ЕРЕКШЕ НЕМЕСЕ) функция шығысы "Лог.1" тең болады.

Кесте-2.7.XOR(ЕРЕКШЕ НЕМЕСЕ) ақиқат кестесі

I1	I2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## 2.3 Арнайы функциялар

Арнайы функциялар уақыт функцияларын қамтиды, сақтау қасиетіне ие және бағдарламаны сіздің жеке қажеттіліктеріңізге бейімдеу үшін әртүрлі параметрлеу мүмкіндіктеріне ие болып келеді.

Кесте-2.8.LOGO! Басқа блоктармен немесе құрылғының кірістерімен жасалуы мүмкін қосылыстар

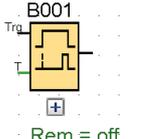
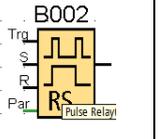
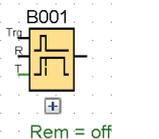
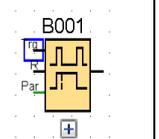
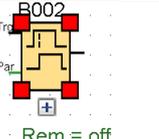
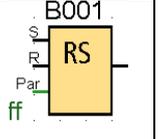
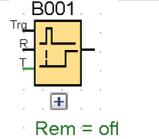
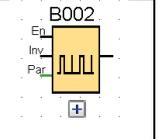
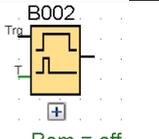
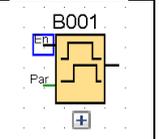
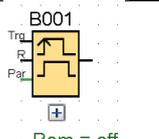
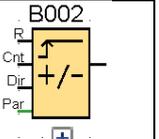
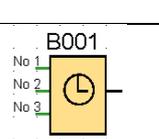
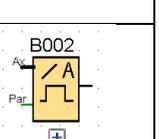
<b>Cnt</b>	Count – есептегіш кірісі. (Бұл кіріс санау импульстарын жазады).
<b>Dir</b>	Direction – бағыт. (Бұл кіріс, мысалы, есептегіш санау керек бағытты орнату үшін қолданылады).
<b>En</b>	Enable – бұғатталудан шығару. (Бұл кіріс блокта орындалатын функцияның құлпын ашады. Егер бұл кіріс "0" болса, онда блоктың басқа сигналдары еленбейді.)
<b>Inv</b>	(invert – түрлендіру): Бұл кіріс іске қосылған кезде блоктың шығысы түрлендіріледі.
<b>Fre</b>	frequency – жиілік. (осы сипаттамамен кіріске талдауға жататын жиілік сигналдары қолданылады).
<b>R</b>	Reset – қалпына келтіру. (R қалпына келтіру кірісі барлық басқа кірістерге қарағанда басымдыққа ие және шығыстарды "0" - ге ауыстырады).
<b>Ral</b>	(reset all – барлығын қалпына келтіру): Барлық ішкі мәндер қалпына келтіріледі.
<b>S</b>	Set – орнату. (S кірісі шығысты "1"күйіне орнатуға мүмкіндік береді).
<b>Trg</b>	Trigger – іске қосу. (Бұл кіріс функцияны іске қосу үшін қолданылады).

Кесте-2.9. Сигналдар қолданылмайтын кірістер

<b>Par</b>	Parameter – параметр. (Бұл кіріс қосылмайды. Мұнда блок үшін параметрлер орнатылады).
<b>T</b>	Time – уақыт. (Бұл кіріс қосылмайды. Мұнда блок үшін уақыт белгіленеді).
<b>No</b>	Шаблондар. (Бұл кіріс қосылмайды. Мұнда уақыт базасы орнатылған).
<b>P</b>	priority – басымдық. (Бұл кіріс қосылмайды. Мұнда басымдықтар белгіленеді).

2.10-кестеде LOGO! контроллері жүзеге асыратын 21- арнайы функцияның тізімі берілген.

Кесте 3.10 Арнайы функциялар тізімі

Қосу кідірісі		Импульстік реле	
Өшіру кідірісі		Көп функцияалды ажыратқыш	
Қосу / өшіру кідірісі		Өздігінен құлыпталатын реле	
Есте сақтап қосу кідірісі		<u>ЕИМ генераторы</u> <u>асинхронды такт</u> <u>импульстары</u>	
Аралық уақыт релесі / импульстік шығыс		Кездейсоқ импульс генераторы	
Оң фронт бойынша іске қосылатын аралық уақыт релесі		Кері есептегіш	
Апталық сағат қосқышы		Аналогтық триггер	

Жылдық сағат қосқышы	B002 	Аналогтық компаратор	B001 
----------------------	----------	----------------------	----------

Кесте 2.10 -ның жалғасы

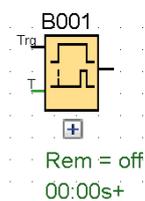
Жылдық сағат қосқышы	B002 	Аналогтық компаратор	B001 
Жұмыс уақыты есептегіші	B001 	Жиілік дискриминаторы	B001 
Баспалдақ алаңын жарықтандыруға арналған таймер	B002 	Мәтіндік хабарлама	B001 

## Қосу кідірісі (ON – Delay)

### Қысқаша сипаттама

Қосу кідірісі кезінде ШЫҒЫС белгілі бір уақыт кезеңі аяқталғанға дейін ҚОСЫЛМАЙДЫ.

#### LOGO! таңбалануы

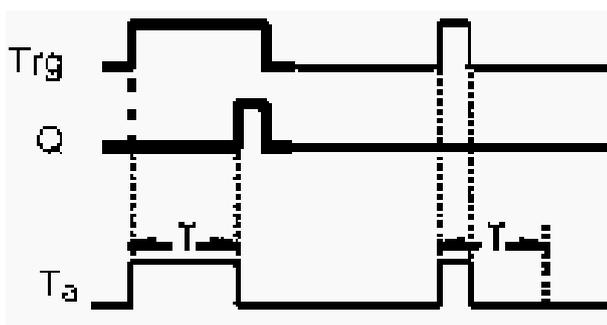


#### Сипаттама

**Trg** – уақытты бастау үшін қолданылады.

**T** – шығыс 0-ден 1-ге ауысатын уақыт.

**Q** – уақыт T бойынша шығыс қосылады егер Trg = 1.

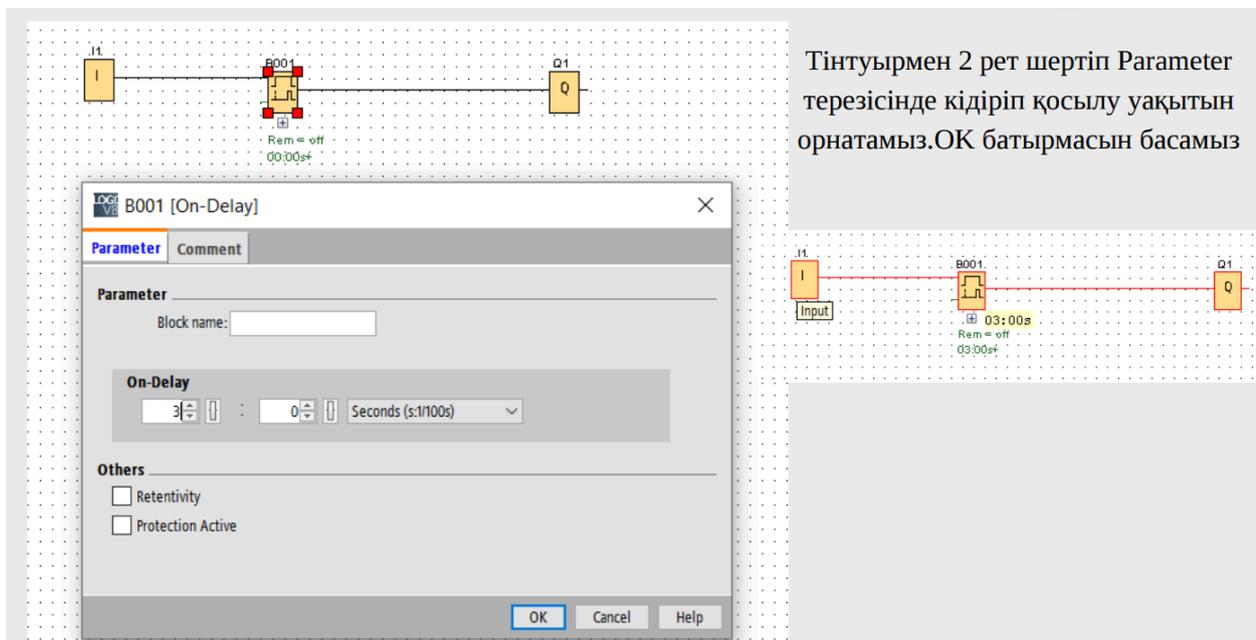


#### Функцияның сипаттамасы

Trg кіріс күйі 0-ден 1-ге өзгерген кезде, Та уақыты басталады (Та-LOGO!-дағы ағымдағы уақыт).

Егер Trg кірісіндегі сигналдың күйі кем дегенде параметрленген T уақыт ішінде 1-ге тең болып қалса, содан кейін ШЫҒЫС T уақыт

өткеннен кейін 1-ге орнатылады. Егер Trg кірісіндегі сигнал күйі T уақыты аяқталғанға дейін қайтадан 0-ге тең болса, онда бұл уақыт қалпына келтіріледі. Егер Trg кірісіндегі сигналдың күйі 0 болса, ШЫҒЫС 0-ге қалпына келтіріледі. Қуат жоғалған кезде өткен уақыт қалпына келтіріледі.



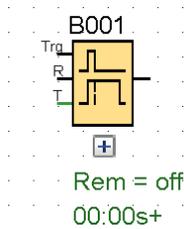
Сурет-2.8. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

### Өшіру кідірісі (OFF – Delay)

#### Қысқаша сипаттама

Өшіру кідірісі кезінде шығыс белгілі бір уақыт кезеңі аяқталғанға дейін қалпына келтірілмейді.

#### LOGO! таңбалуы



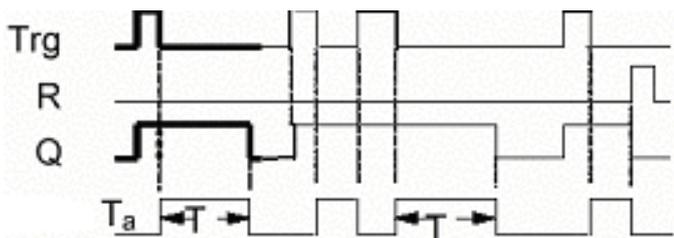
#### Сипаттама

**Trg** – теріс фронт уақытты бастайды.

**T** – шығыс 1-ден 0-ге ауысатын уақыт.

**R** – T аяқталғанға дейін уақыт пен шығуды қалпына келтіреді.

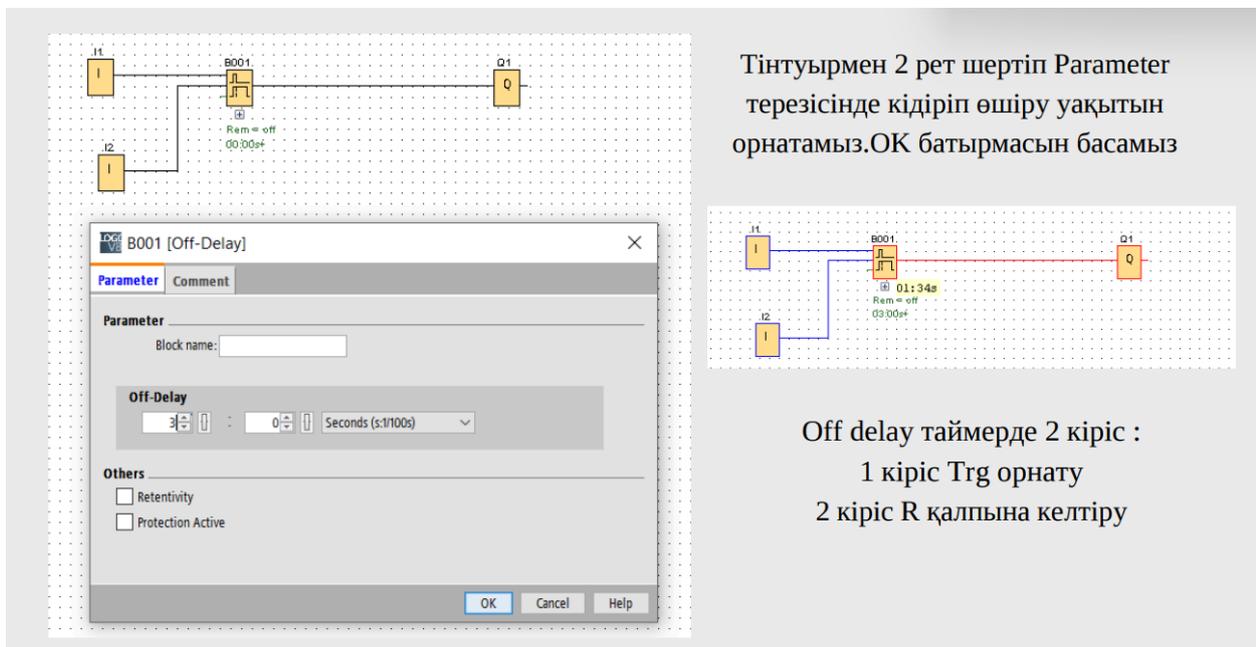
**Q** – Trg-мен бір уақытта қосылады және уақыт өте келе өшеді: T.



#### Функцияның сипаттамасы

Trg кірісіндегі сигнал күйі 1-ге өзгергенде, Q шығысы бірден 1-ге ауысады. Егер Trg кірісіндегі сигналдың күйі 1-ден 0-ге өзгерсе, онда LOGO! - да ағымдағы  $T_a$  уақыты іске қосылады және

шығыс орнатылған күйінде қалады. Егер  $T_a = T$  арқылы көрсетілген мәнге жетсе, онда Q шығысы 0 (өшіру) қалпына келтіріледі. Егер Trg кірісі қайта қосылып, өшірілсе,  $T_a$  уақыты қайтадан басталады. R (қалпына келтіру) кірісі  $T_a$  уақытын қалпына келтіреді және белгіленген  $T_a$  уақыт кідірісі аяқталғанға дейін шығыс мәні 0 қалпына келеді. Қуат жоғалған кезде өткен уақыт қалпына келтіріледі.



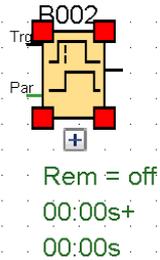
Сурет-2.9. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

### Қосу / өшіру кідірісі (ON - /OFF – Delay)

#### Қысқаша сипаттама

Қосу және өшіру кідірісі кезінде шығыс бағдарламаланған уақыттан кейін қосылады және параметрленетін уақыт кезеңінен кейін қалпына келтіріледі.

#### LOGO! таңбалануы

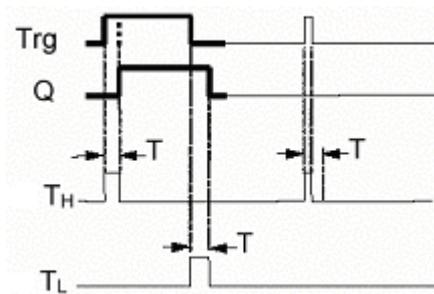


#### Сипаттама

**Trg** – Оң фронт  $T_H$ (қосу) уақытын бастайды. Теріс фронт  $T_L$  (өшіру) уақытын бастайды.

**Par** – мұнда  $T_H$  және  $T_L$  мәндері беріледі.

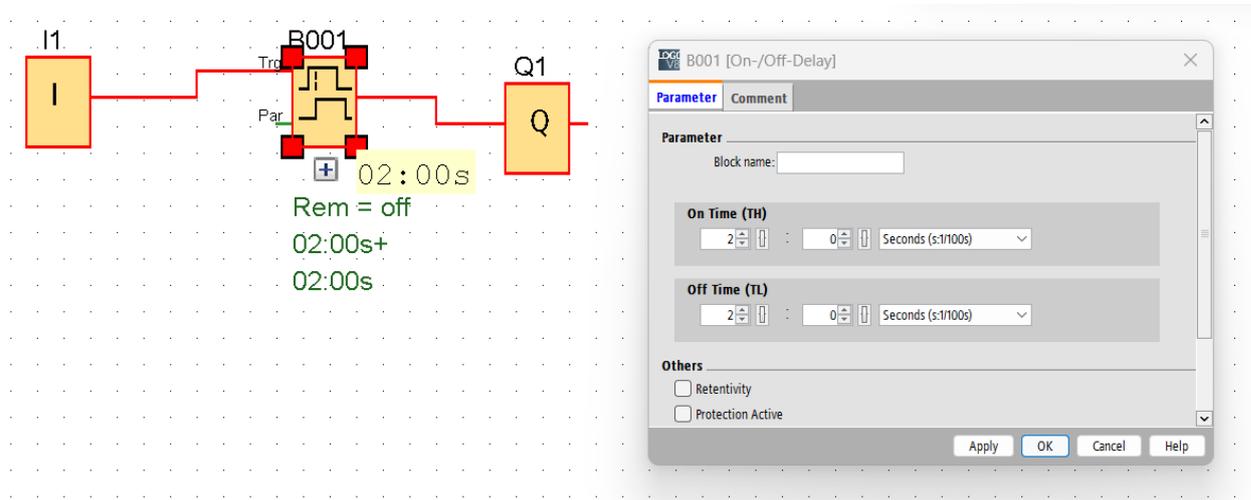
**Q** – егер  $Trg=1$  болса,  $T_H$  аяқталғаннан кейін қосылады және  $Trg$  қайта орнатылмаса,  $T_L$  уақытынан кейін өшеді.



#### Функцияның сипаттамасы

**Trg** кірісіндегі сигналдың күйі 0-ден 1-ге өзгергенде,  $T_H$  уақыты басталады. Егер  $Trg$  кірісіндегі сигнал күйі кем дегенде параметрленген  $T_H$  уақыт аралығы үшін 1-ге тең болып қалса, онда  $T_H$  уақыт өткеннен кейін Шығыс 1-ге орнатылады (кірісті қосу мен Шығыста сигналдың пайда болуы арасындағы кідіріс бар). Егер

**Trg** кірісіндегі сигнал күйі  $T_H$  уақыты аяқталғанға дейін 0-ге ауысса, онда уақыт қалпына келтіріледі. Кіріс сигналының күйі қайтадан 0-ге өзгергенде,  $T_L$  уақыт кезеңі басталады. Егер **Tr** кірісіндегі сигнал күйі кем дегенде параметрленген  $T_L$  уақыт аралығы үшін 0-ге тең болып қалса, онда  $T_L$  уақыты аяқталғаннан кейін Шығыс 0-ге орнатылады (кірісті өшіру мен шығыстағы сигналдың жоғалуы арасындағы кідіріс бар). Егер **Trg** кірісіндегі сигнал күйі  $T_L$  уақыты аяқталғанға дейін 1-ге ауысса, онда уақыт қалпына келтіріледі. Қуат жоғалған кезде өткен уақыт қалпына келтіріледі.



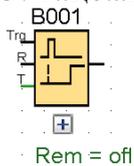
Сурет-2.10. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

### Есте сақтап қосу кідірісі (Retentive ON – Delay)

#### Қысқаша сипаттама

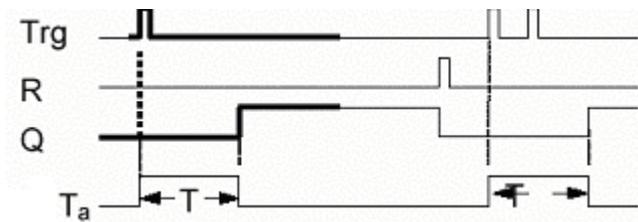
Кіріс импульсінен кейін анықталатын уақыт кезеңі басталады, содан кейін шығыс орнатылады.

#### LOGO! таңбалануы



#### Сипаттама

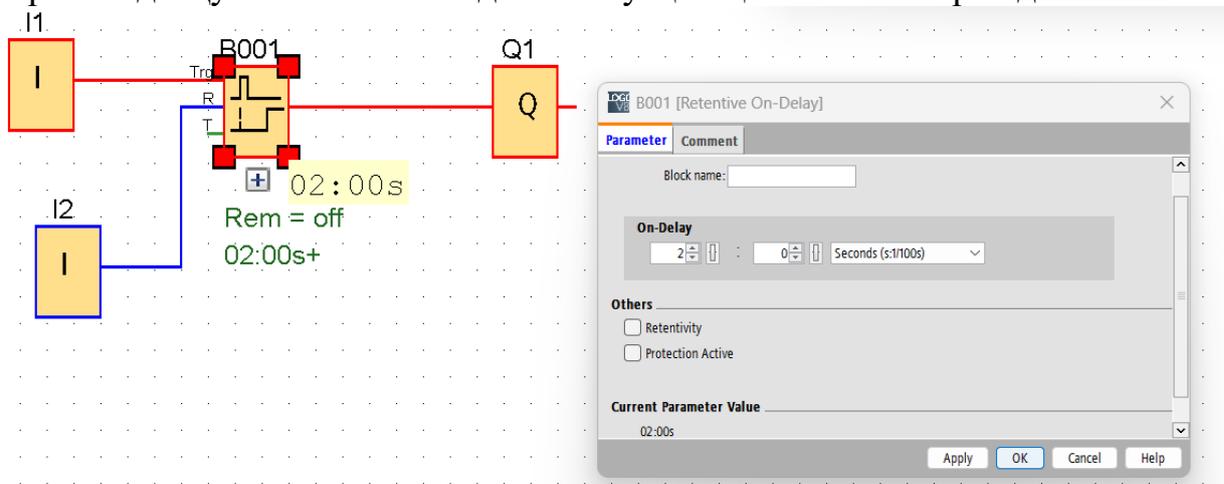
- Trg** – оң фронт уақытты бастайды.
- T** – шығыс 0-ден 1-ге ауысатын уақыт.
- R** – T аяқталғанға дейін уақыт пен шығуды қалпына келтіреді.
- Q** – уақыт өткеннен кейін қосылады: T.



#### Функцияның сипаттамасы

**Trg** кірісіндегі сигналдың күйі 0-ден 1-ге өзгерген кезде, **T<sub>a</sub>** ағымдағы уақыт санағы басталады. **T<sub>a</sub>** T уақыт мәніне жеткенде, **Q** шығысы 1-ге орнатылады. **Trg** кірісіндегі басқа ауыстыру операциясы **T<sub>a</sub>** -ға әсер

етпейді. **R** кіріс күйі қайтадан 1-ге өзгергенше **T<sub>a</sub>**. шығысы мен уақыты 0-ге қалпына келтірілмейді. Қуат жоғалған кезде өткен уақыт қалпына келтіріледі.



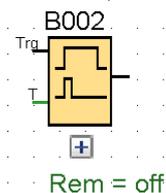
Сурет-2.11. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

## Аралық уақыт релесі / импульстік шығыс (Wiping relay[pulse output])

### Қысқаша сипаттама

Кіріс сигналы шығыста берілген ұзақтық сигналының пайда болуын тудырады.

#### LOGO! таңбалануы

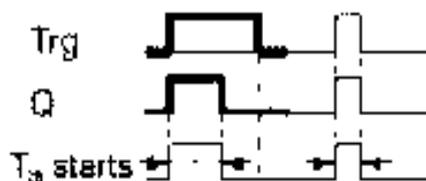


#### Сипаттама

**Trg** – оң фронт уақытты бастайды.

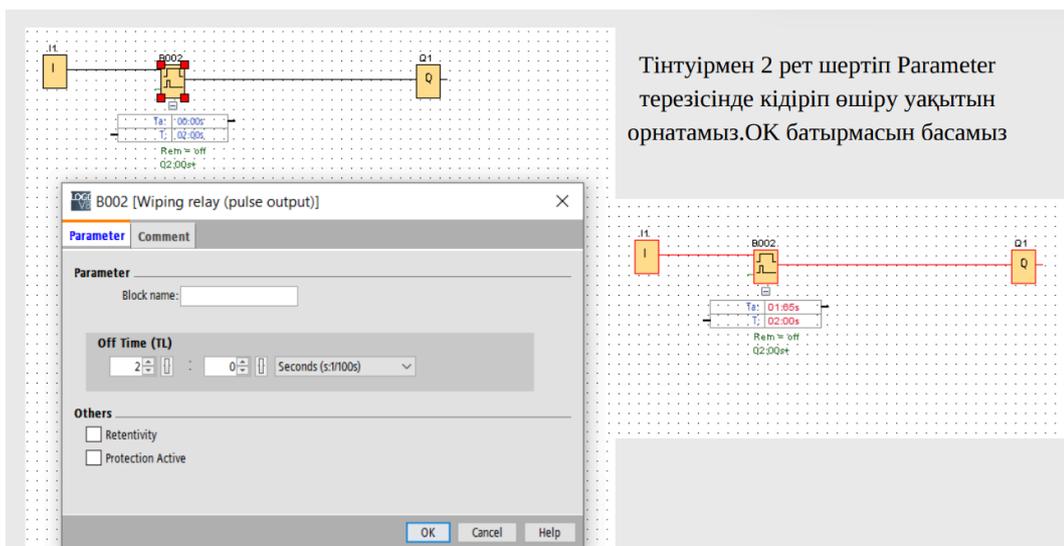
**T** – шығыс 1-ден 0-ге ауысатын уақыт.

**Q** – Trg-мен бір уақытта қосылады және Trg=1 болса, T уақытқа қосылады.



#### Функцияның сипаттамасы

**Trg** кірісі 1 күйіне ауысқанда, **Q** шығысы бірден 1 күйіне ауысады. Сонымен қатар, өткен уақытты санау басталады **T<sub>a</sub>** -шығыс белгіленген күйінде қалады. Егер **T<sub>a</sub>** T ( $T_a=T$ ) арқылы анықталған мәнге жетсе, Q шығысы 0-ге орнатылады (импульстік шығыс). Егер **Trg** кірісіндегі сигнал күйі берілген уақыт аяқталғанға дейін 1-ден 0-ге ауысса, онда Шығыс 1-ден 0-ге ауысады.



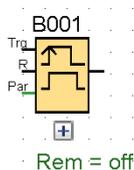
Сурет-2.12. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

## Оң фронт бойынша іске қосылатын аралық уақыт релесі (Edge triggered wiping relay)

### Қысқаша сипаттама

Белгіленген кідіріс уақытынан кейін кіріске импульс берілген кезде импульс ұзақтығының кідіріс ұзақтығына (қайта іске қосу) белгілі бір қатынасы бар Шығыстағы импульстардың берілген саны жасалады.

#### LOGO! таңбалануы



#### Сипаттама

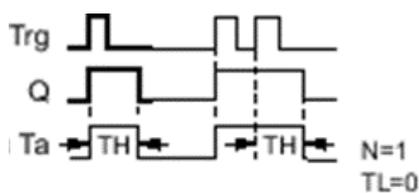
**Trg** – оң фронт уақытты бастайды

**Par** – мұнда **T<sub>n</sub>** және **T<sub>L</sub>** мәндері беріледі.

**Q** – **T<sub>L</sub>** уақытынан кейін орнатылады және **T<sub>n</sub>** уақытынан кейін қалпына келтіріледі.

**R-R** кірісіндегі сигнал ағымдағы уақытты (**T<sub>a</sub>**) және шығысты қалпына келтіреді.

## Функцияның сипаттамасы



Trg кіріс күйін 0-ден 1-ге өзгерту  $T_L$  уақыт санағын бастайды (Time Low = төмен деңгейлі сигнал ұзақтығы).  $T_L$  уақытынан кейін Q шығысы  $T_H$  уақытына орнатылады (жоғары деңгейлі сигналдың ұзақтығы). Егер Trg кірісінде берілген уақыт аяқталғанға дейін ( $T_L + T_H$ ) сигнал 0-ден 1-

ге (қайта іске қосу импульсі) қайта өзгерсе,  $T_a$  уақыты қалпына келтіріліп, импульс/кідірту циклі қайта іске қосылады. Егер сақтау іске қосылса, LOGO! қуат істен шыққан кездегі мәндерге Q шығысы мен өткен уақытты қайта орнатады. Егер сақтау қосылмаса, Q шығысы және өткен уақыт қуат істен шыққаннан кейін әдепкі мәндерге қайтарылады.

Тінтуырмен 2 рет шертіп Parameter терезісінде кідіріп өшіру уақытын орнатамыз. ОК батырмасын басамыз

Parameter-де TH (Timer High) қанша уақытқа шығыста сигнал болатынын білдірсе, TL (Timer Low) қанша уақыттан кейін шығыста сигнал пайда болатынын білдіреді

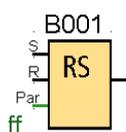
Сурет-2.13. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

## Өздігінен құлыпталатын реле (Latching Relay)

### Қысқаша сипаттама

Q шығысы S кірісі арқылы орнатылады, Шығыс R кірісі арқылы қалпына келтіріледі.

### LOGO! таңбалануы



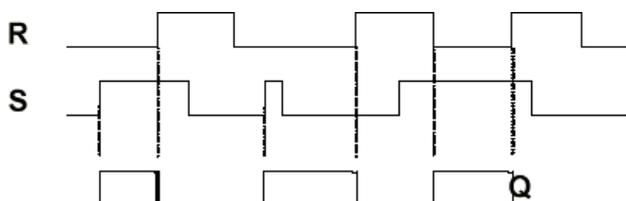
### Сипаттама

S – Q-ны 1-ге орнату.

R – Q-ны 1-ден 0-ге дейін қалпына келтіреді. Егер S=R=1 болса, онда Q=0.

Par – параметрлерді сақтау режимін қосады немесе өшіреді.

Q – S-мен бір уақытта қосылады және R кірісі орнатылғанға дейін қосылады.



## Функцияның сипаттамасы

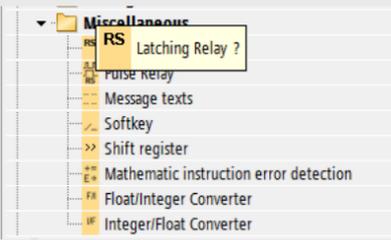
Өздігінен құлыпталатын реле-бұл қарапайым екілік жад ұяшығы. Шығыстағы сигнал кіріс күйлеріне және шығыстағы сигналдың алдыңғы күйіне байланысты. Келесі кесте

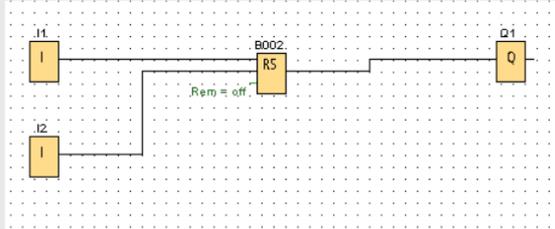
осы логиканы тағы бір рет көрсетеді:

S	R	Q	Ескерту
0	0	x	Күй сақталады
0	1	0	Қалпына келтіру
1	0	1	орнату
1	1	0	Қалпына келтіру (орнатудан басым)

Қуат жоғалған кезде, оның алдында әрекет ететін сигнал, егер сақтау қасиеті іске қосылған болса, шығысқа орнатылады.

Special Functions(арнайы функциялар) бағанасынан miscellaneous Latching Relay (Бекіту релесі) триггер таңдаймыз





Триггер – екі тұрақты күйі бар және сыртқы басқарушы сигналдың ықпалымен бір күйден екінші күйге қарғып өту қабілетіне ие цифрлық басқару құралдарының элементтерінің бірі.

S (Set)-орнату - сигнал тұрақты 1 сигналына айналады  
R (Reset)-қалпына келтіру - сигнал тұрақты 0 сигналына айналады

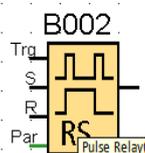
Сурет-2.14. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

## Импульстік реле (Pulse Relay)

### Қысқаша сипаттама

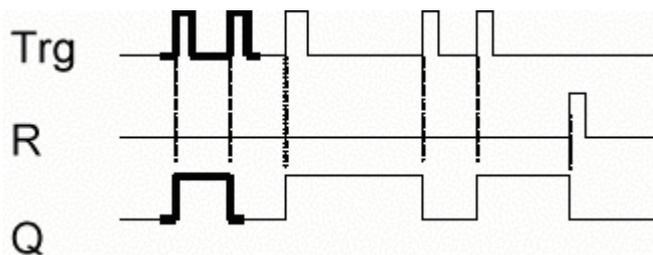
Шығу кіріске қысқа импульспен орнатылады және қалпына келтіріледі.

#### LOGO! таңбалуы



#### Сипаттама

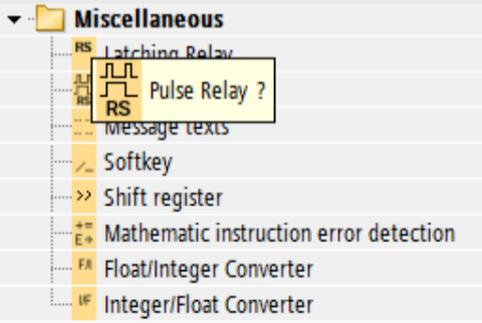
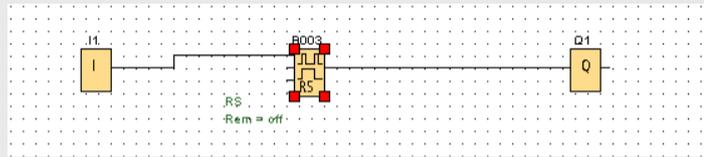
- Trg** – Q қосады және өшіреді.
- R** – Q-ны 1-ден 0-ге дейін қалпына келтіреді.
- Par** – параметрлерді сақтау режимін қосады немесе өшіреді.
- Q** – әр импульстің Trg кірісіне келуімен күйін өзгертеді.



#### Функцияның сипаттамасы

**Trg** кірісіндегі сигнал күйі 0-ден 1-ге өзгерген сайын Q шығысы күйін өзгертеді, яғни Шығыс қосылады немесе өшіріледі. Импульстік релені бастапқы күйіне қайтару үшін R кірісін пайдаланыңыз (яғни Шығыс 0-ге орнатылады). Қуат жоғалған кезде импульстік реле қалпына келтіріледі, егер сіз сақтау қасиеті белсенді болмаса, Q шығысы 0-ге ауысады.

Special Functions(арнайы функциялар) бағанасынан miscellaneous Pulse Relay (импульстік релесі) T триггер таңдаймыз



T-триггердің есептік кіруі ғана бар және осы кіру бойынша импульстық сигналмен басқарылады, және кезекті кіру импульсі түскенде триггердің шығыуында сигнал қарама-қарсыға өзгереді. Мұнда 3 кіріс.1 Кіріс Trg іске қосу кірісі.

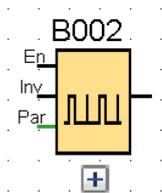
Сурет-2.15. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

## ЕИМ генераторы асинхронды такт импульстары (Asynchronous Pulse Generator)

### Қысқаша сипаттама

Шығыс кезіндегі импульстардың пішінін импульс ұзақтығының кідіріс ұзақтығына қатынасын орнату арқылы өзгертуге болады.

### LOGO! таңбалануы



### Сипаттама

**En** – асинхронды такт импульсінің генераторын қосады және өшіреді.

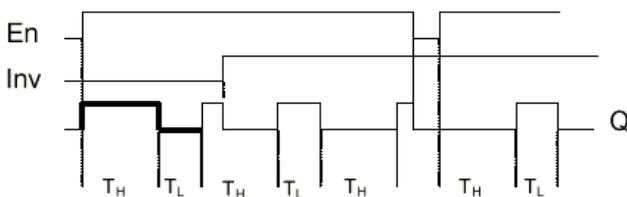
**INV** – генератордың шығыс сигналын түрлендіруге арналған кіріс:

**INV = 1**, – сигнал инвертелген;

**INV = 0**, – сигнал тура.

**Par** –  $T_H$  импульсінің ұзақтығын және  $T_L$  кідірісінің ұзақтығын белгілейді.

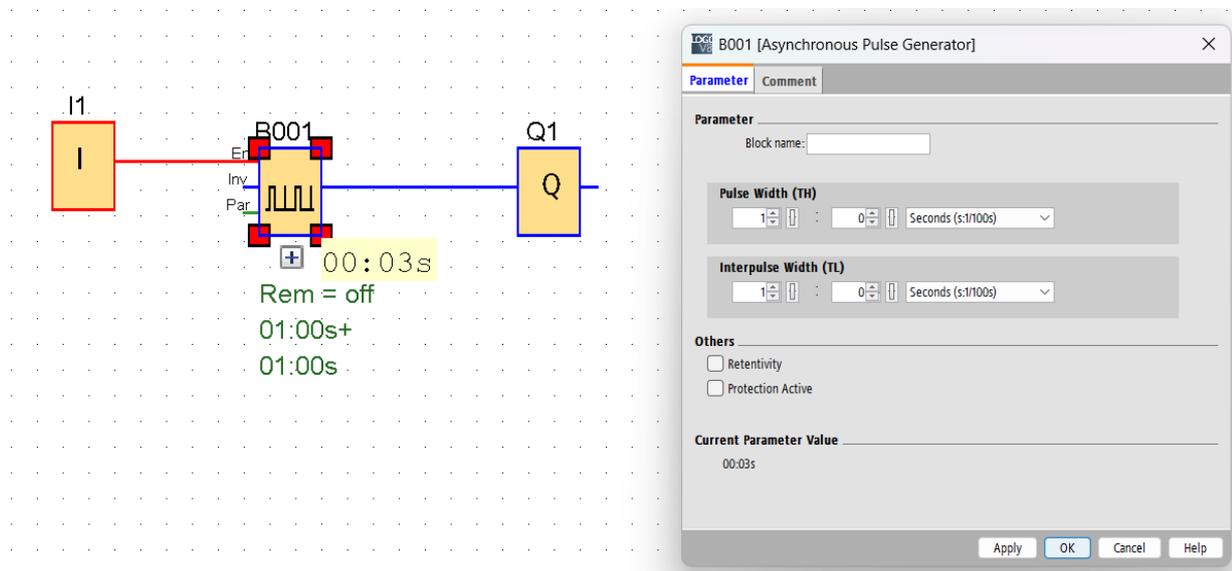
**Q** –  $T_H$  және  $T_L$  уақыттарына сәйкес циклдік түрде қосылады және өшіріледі.



### Функцияның сипаттамасы

$T_H$  (Time High = жоғары сигнал күші үшін уақыт) және  $T_L$  (Time Low = төмен сигнал күші үшін уақыт) параметрлері арқылы импульс пен кідіріс ұзақтығын орнатуға

болады. Екі параметр де бірдей уақыт базасына ие; оларды әртүрлі негіздермен бөлек орнату мүмкін емес. **INV** кірісі Шығысты түрлендіруге мүмкіндік береді. **INV** кірісі блок EN көмегімен іске қосылған кезде ғана Шығысты түрлендіреді.



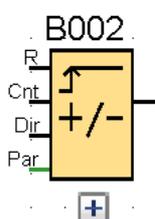
Сурет-2.16. LOGOSOFT Comfort -тағы көрінісі

## Кері есептегіш (Up/Down counter)

### Қысқаша сипаттама

Кіріс импульсін алған кезде ішкі есептегіш параметрлеуге байланысты санауды алға немесе артқа бастайды. Берілген мәнге жеткенде ШЫҒЫС орнатылады. Санау бағыты жеке кіріспен белгіленеді.

### LOGO! таңбалануы



### Сипаттама

**R** – ішкі санау мәнін және Q шығысын 1-ден 0-ге дейін қалпына келтіреді.

**Cnt** – оң фронттың өзгеруін есептейтін есептегіштің кірісі: 0-ден 1-ге дейін.  $F_{max} = 5$  Гц .

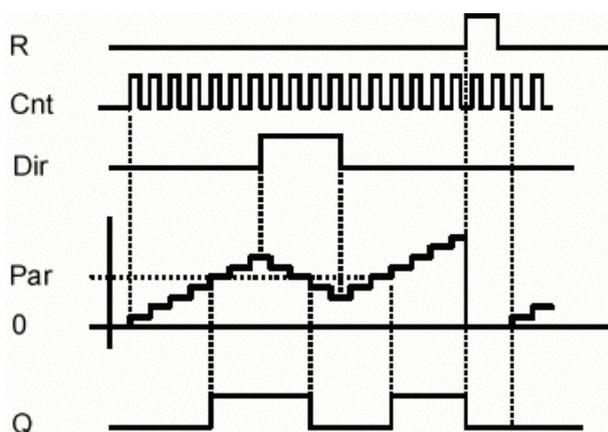
**Dir** – санау бағыттары:

**Dir = 0** – тура санау \ **Dir = 1** – кері санау.

**Par** – мәндерді орнатады:

**Lim** – шығыс орнатылатын мән.

**Q** – санаудың шекті мәніне жеткенде қосылады.



### Функцияның сипаттамасы

**Cnt** кірісіндегі әрбір оң фронт бойынша сигналдың ішкі есептегіштің мәні бірлікке артады (**Dir = 0**) немесе 1-ге азаяды (**Dir = 1**). Егер ішкі есептегіштің мәні **Par** үшін көрсетілген мәннен үлкен немесе оған тең болса, онда Q шығысы 1-ге орнатылады. R қалпына келтіру кірісін ішкі есептегіштің мәнін қалпына келтіру және '000000' шығыс үшін пайдалануға болады. R = 1 болғанша, ШЫҒЫС 0-де қалады және **Cnt** кірісіндегі

импульстар есептелмейді.

### 3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР КЕШЕНІ

#### 3.1.№1 " LOGOSOFT Comfort V 8.3 әзірлеу ортасы негізінде БЛК бағдарламалау тілдерін үйрену" зертханалық жұмысы

##### Зертханалық жұмыстың мақсаты:

Студенттердің IEC 61131-3 стандартының бағдарламалау тілдерін үйренуі, LOGOSOFT Comfort V 8.3 ортасында жұмыс істеу дағдыларын алу.

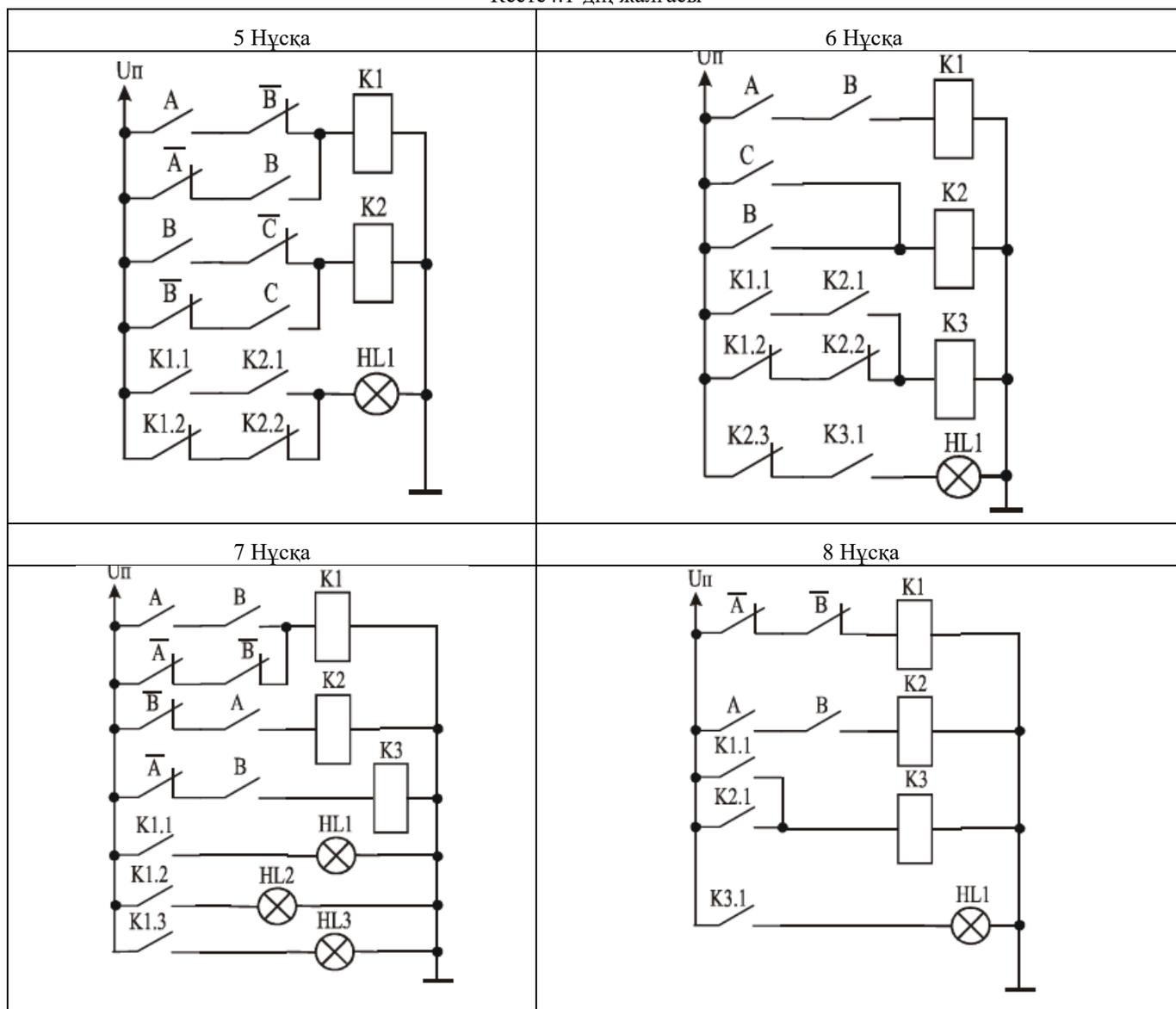
##### Жұмысты орындау тәртібі:

- lab\_1 атымен жаңа жоба жасаңыз;
- берілген жеке тапсырманы пайдаланып, FBD бағдарламалау тілінде бағдарлама жасаңыз;
- контроллермен байланыс параметрлерін орнату, сондай-ақ контроллер конфигурациясындағы айнымалыларды жариялау арқылы контроллерге қосылған бағдарламаларды модельдеу.

Оқытушы беретін жеке тапсырманың нұсқалары 3.1-кестеде келтірілген.

Кесте 3.1.Зертханалық жұмыстарға арналған жеке тапсырмалар №1

1 Нұсқа	2 Нұсқа
3 Нұсқа	4 Нұсқа



Есеп мазмұны:

- 1) зертханалық жұмыстың мақсаты;
- 2) жеке тапсырма;
- 3) функция тапсырмасында берілген ақиқат кестесі;
- 4) бағдарлама тізімі;
- 5) бағдарламалық жасақтама аналогы;
- 6) бақылау сұрақтарына жауаптар.

Бақылау сұрақтары

1. LOGOSOFT Comfort V 8.3 бағдарлама ортасы не үшін арналған?
2. БЛК бағдарламалаудың IEC 61131-3 стандарты бойынша қандай тілдер бар?
3. БЛК-ның негізгі функциялары қандай?

### 3.2.№ 2 "LOGOSOFT Comfort V 8.3 құралдарымен "Жарық эффектiсi" бағдарламалық қосымшасын жасау " зертханалық жұмысы

#### Зертханалық жұмыстың мақсаты:

Студенттерді стандарт тілдерінде бағдарламалауға және процесті қарапайым визуализациялауға үйрету

#### Жұмысты орындау тәртібі:

- жұмыстың теориялық бөлігін зерттеу;
- lab\_2 атымен жаңа жоба жасаңыз;
- берілген жеке тапсырманы пайдаланып, FBD бағдарламалау тілінде бағдарлама жасаңыз;
- жасалған бағдарламаларды модельдеу және жарық эффектiсiнiң дұрыс көрсетiлуiн қамтамасыз ету.

Оқытушы беретін жеке тапсырманың нұсқалары 3.2-кестеде келтірілген.

Кесте 3.2 № 2 зертханалық жұмысқа арналған жеке тапсырмалар

Нұсқа	Эффектiң сипаттамасы
1	Диодтар жарығын сақтай отырып, бір-бірден, ретiмен жоғарыдан төменге қарай жанады.
2	Диодтар жұппен, төменнен жоғарыға, ретiмен, жарығын сақтай отырып жанады.
3	Диодтар бір-бірден, ретiмен, жоғарыдан төменге қарай, жарығын сақтамай жанады.
4	Диодтар екі-екiден, жоғарыдан төменге, ретiмен, жарығын сақтамай жанады.
5	Диодтар бірден жанып, 5 секунд аралығында жыпылықтайды.
6	Диодтар бір-бірден, ретiмен, төменнен жоғары қарай, жарығын сақтамай, циклдік қайталанумен жанады.
7	Диодтар бір-бірден, жоғарыдан төменге, жарығын сақтай отырып, 4 диод жарқырағаннан кейiн, 5 секундтық аралықпен жыпылықтайды.
8	Диодтар бірден жанады, ал 5 секундтан кейiн тек жұп шығыстар ғана сөнедi.
9	Диодтар жоғарыдан төменге қарай бір-бірден жанады, жарығын сақтамайды,содан кейiн төменнен жоғары қарай жанады, жарығын сақтамайды.

Есеп мазмұны :

- 1) зертханалық жұмыстың мақсаты;
- 2) жеке тапсырма;
- 3) бағдарлама тізімі;
- 4) бағдарламалық жасақтама аналогы;
- 5) бақылау сұрақтарына жауаптар.

Бақылау сұрақтары

1. LOGOSOFT Comfort V 8.3 жұмыс iстеу алгоритмін түсiндiрiңiз?
2. «Siemens LOGO!» БЛК-ның техникалық сипаттамалары?

### 3.3. №3 "Бағдаршамның бағдарламалық аналогын жасау" зертханалық жұмысы

Зертханалық жұмыстың мазмұны

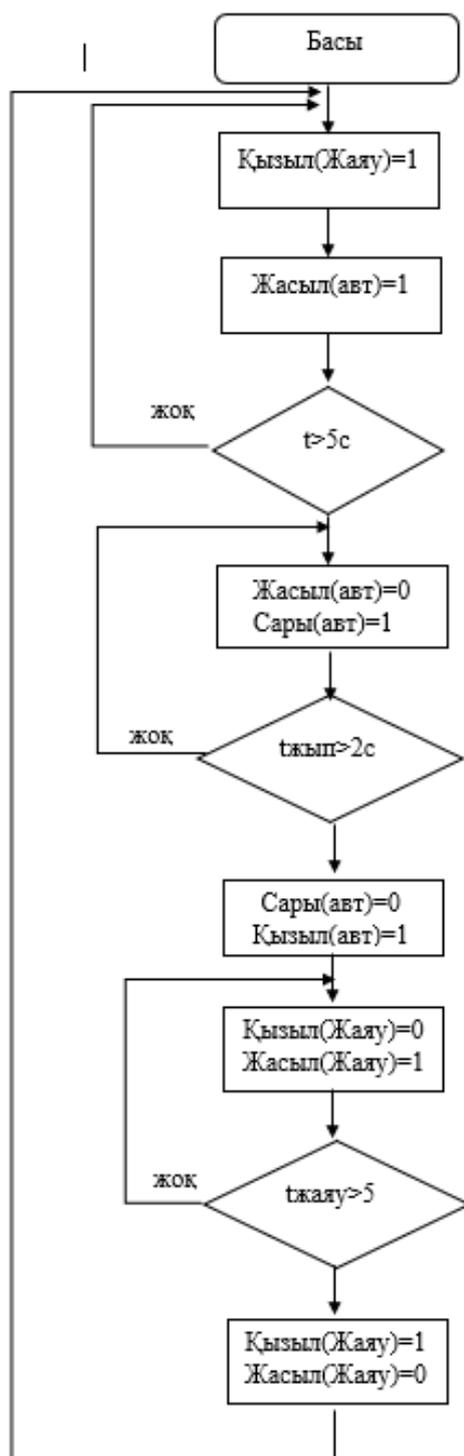
Бағдаршам-Жарық ақпаратын тасымалдайтын оптикалық құрылғы. Ол механикалық көлік құралдарының, сондай-ақ жаяу жүргiншiлер өткелдерiндегi жаяу жүргiншiлердiң және жол қозғалысының өзге де қатысушыларының, теміржол және метрополитен поездарының, өзен және теңiз кемелерiнiң, трамвайлардың,

троллейбустардың, автобустардың және өзге де көліктердің қозғалысын реттеуге арналған. Бағдаршам қала көшелерінде бұрыннан таныс нысанға айналды.

Ең көп таралған бағдаршамдар қызыл (әдетте дөңгелек) қызыл, сары (0,5-1 сек жанады.) және жасыл түсті. Сигналдарды тігінен де орналастыруға болады (қызыл сигнал әрқашан жоғарғы жағында, ал жасыл сигнал төменгі жағында) және көлденең (қызыл сигнал әрқашан сол жақта, ал жасыл сигнал оң жақта).

3.1-суретте жаяу жүргіншілер өткеліндегі бағдаршам жұмысының алгоритмі келтірілген.

Оқытушы беретін жеке тапсырманың нұсқалары 4.3-кестеде келтірілген



Сурет 3.1– Жаяу жүргіншілер өткеліндегі бағдаршам жұмысының алгоритмі

Нұсқа №	Автокөлікке жасыл жану уақыты , с	Автокөлікке сары жыпылықтау уақыты , с	Автокөлікке қызыл жану уақыты, с
1	30	3	40
2	31	4	39
3	32	5	38
4	33	3	37
5	34	4	36
6	35	5	35
7	36	3	34
8	37	4	33
9	39	5	32
10	40	5	31

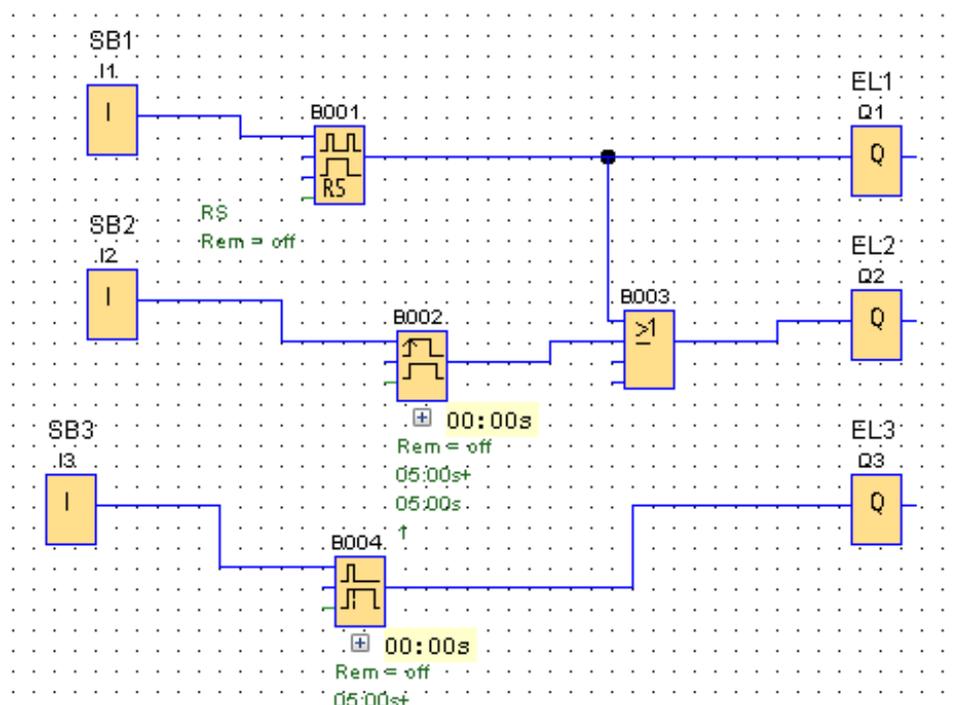
#### 4. ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР КЕШЕНІ

##### 4.1. №1. Практикалық жұмыс: Жарықтандыруды басқару.

1. SB-1 уақытша түймесін басқан кезде EL1 және EL2 шамдары жанады. SB-1 уақытша түймесін қайта басқан кезде EL1 және EL-2 шамдары өшеді.

2. SB-2 уақытша түймесін басқан кезде 5 секунд кідірісінен кейін EL2 шамы жанады және 5 секундтан кейін өшеді.

3. SB-3 уақытша түймесін басқан кезде EL3 шамы жанады және 5 секундтан кейін сөнеді.



Сурет 4.1– Жарықтандыруды басқару жұмысының бағдарламасы

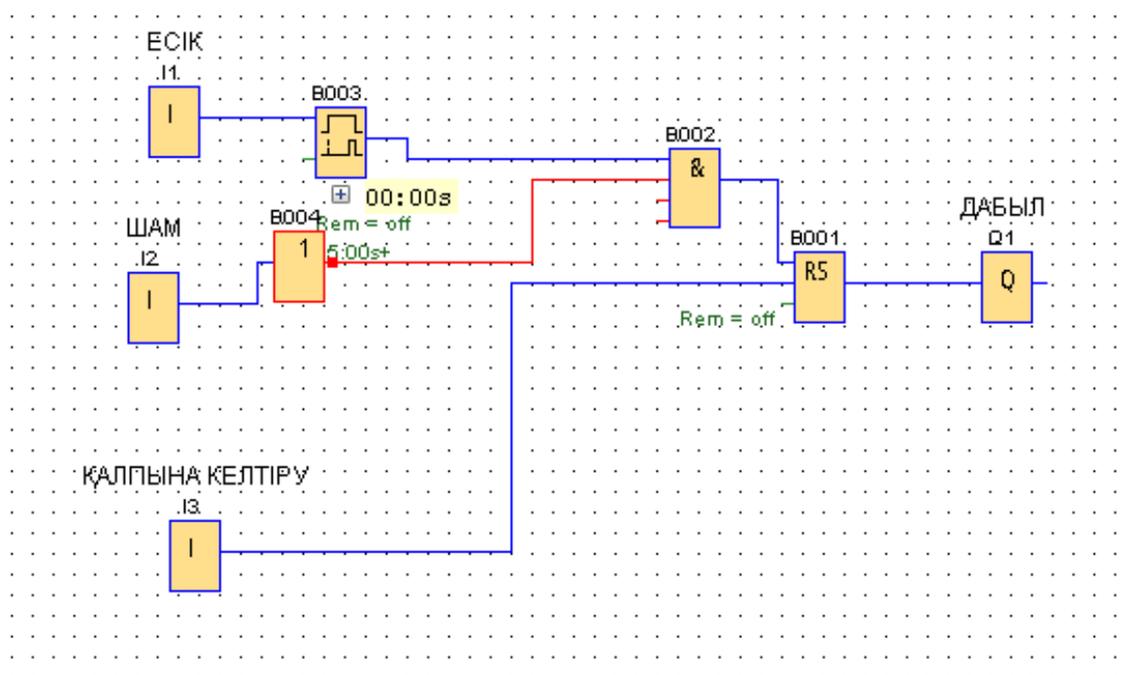
#### 4.2. №2 Практикалық жұмыс: Көлікжайдың дабыл схемасын жасау.

Есікті ашу түймесі (I1), шамды қосу түймесі (I2), дабылды қалпына келтіру түймесі (I3), дабыл (Q 1).

Шарттары:

1. Егер көлікжай есігі ашылып, 5 секунд ішінде жарық қосылмаса, дабыл сөнеді.

2. Дабылды қосымша құпия түймемен (қосымша сигнал) өшіруге болады.



Сурет 4.2– Көлікжайдың дабыл жұмысының бағдарламасы

#### 4.3.№3 Практикалық жұмыс:Газ қазандықтарын бір уақытта іске қосылмауын/ ажыратуды қамтамасыз ету.

Шарттары:

1. Қазандықтарды басқару негізгі термостат арқылы құлыптан босатылады.  
2. ШЫҒЫСТАҒЫ судың температурасы 70 0C-тан төмен болған кезде термостат (I1 кірісі) қосылады.

3. Қазандықтар 5 секунд кідіріспен тізбектей қосылуы керек.

4. Су температурасы 80C-тан жоғары болған кезде термостат (I1 кірісі) өшеді.

5. Қазандықтар 5 секунд кідіріспен тізбектей сөнуі керек.

Кіріс:

I1 – термостат (қосқыш)  $70C < N < 80C$

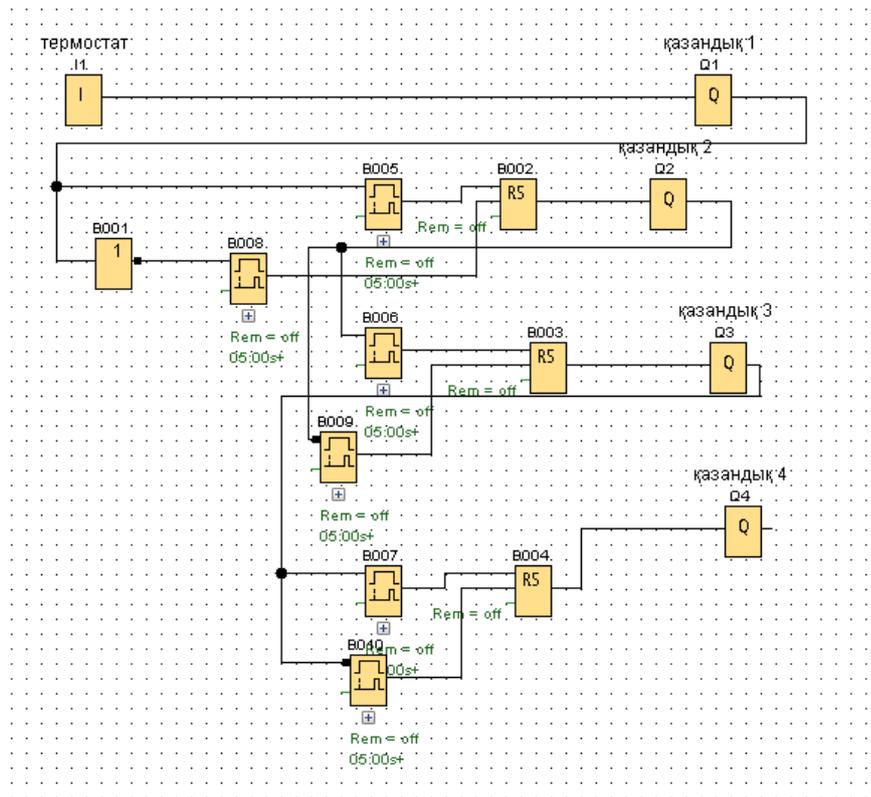
Шығыс:

Q1 – қазандық 1

Q2 – қазандық 2

Q3 – қазандық 3

Q4 - қазандық 4

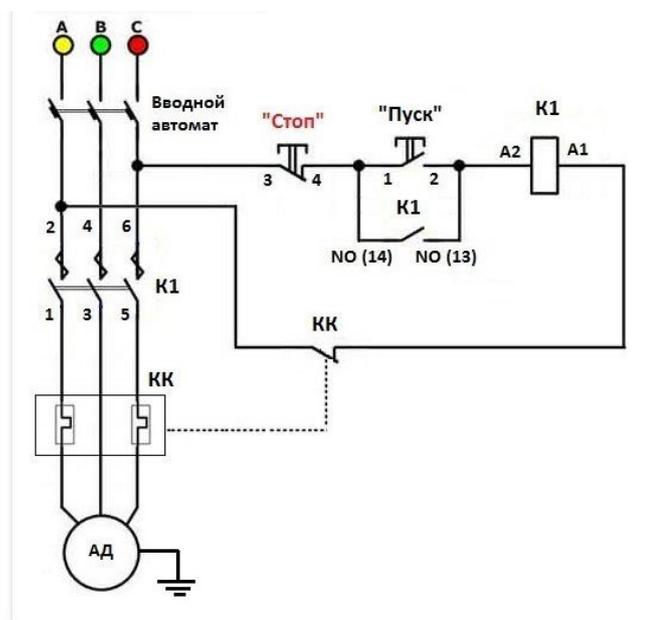


Сурет 4.3– Газ қазандықтарының жұмысының бағдарламасы

## 5. БАҒДАРЛАМАЛАРДЫҢ МЫСАЛДАРЫ

"Бағдарламалардың мысалдары" бөлімі пәнді оқу барысында білім алушылардың алған теориялық білімдерін практикалық қолдануды көрсетуге арналған. Нақты мысалдармен білім алушылар басқару алгоритмдерін құру принциптерімен, автоматика құрылғыларының жұмыс істеу логикасымен, сондай-ақ контроллерлерді бағдарламалау және технологиялық процестерді автоматты басқару жүйелерін баптау ерекшеліктерімен танысады.

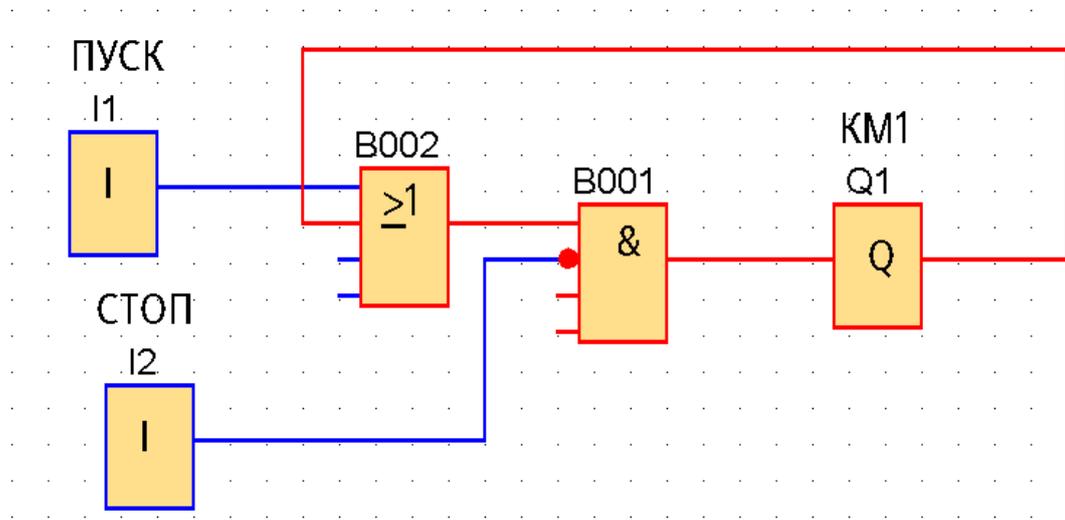
### 5.1. №1 Мысал. Электроқозғалтқышты тура қосылу бағдарламасы



Сурет 5.1– Асинхронды қозғалтқыштың тура қосылу сұлбасы

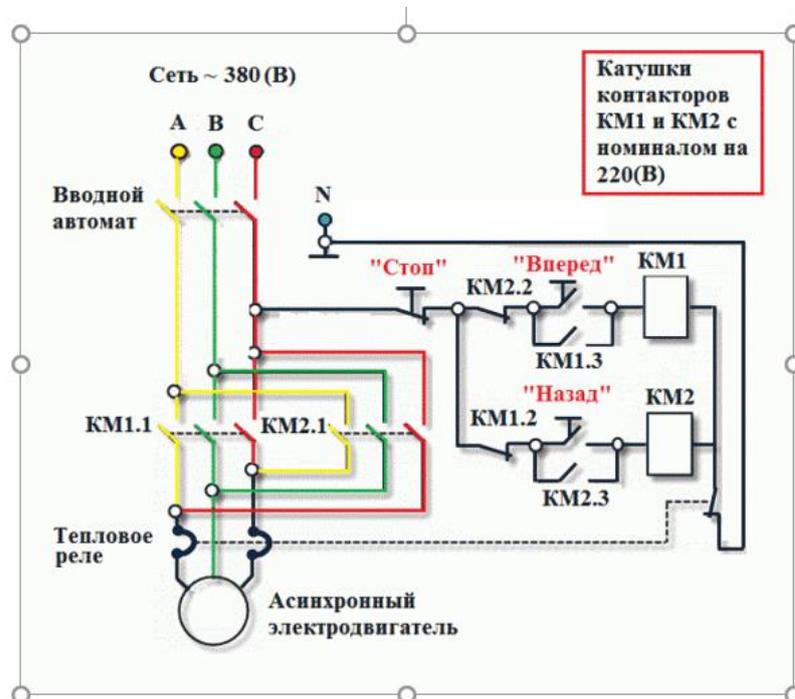
Кесте 5.1-Кірістер мен шығыстар

Кірістер	Сигнал түрі	Шығыстар	Сигнал түрі
ПУСК-I1	Дискретті	KM1-Q1	Дискретті
СТОП-I2	Дискретті		



Сурет 5.2– Асинхронды қозғалтқыштың тура қосылу жұмысының бағдарламасы

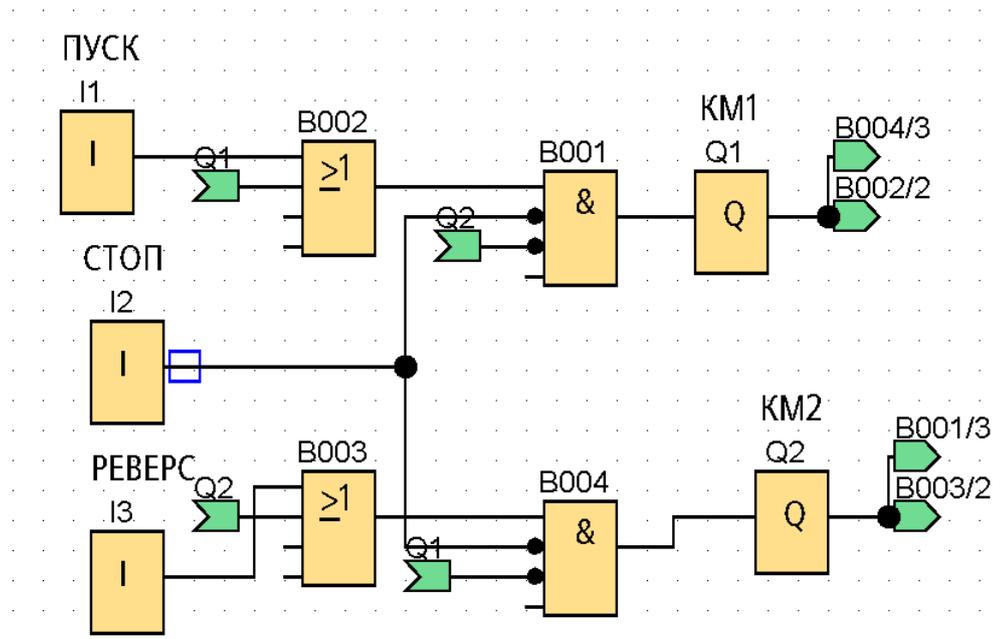
### 5.2.№2 Мысал.Электроқозғалтқышты қарама-қарсы қосылу бағдарламасы



Сурет 5.3– Асинхронды қозғалтқыштың қарама-қарсы қосылу сұлбасы

Кесте 4.5-Кірістер мен шығыстар

Кірістер	Сигнал түрі	Шығыстар	Сигнал түрі
ПУСК-I1	Дискретті	KM1-Q1	Дискретті
СТОП-I2	Дискретті	KM2-Q2	Дискретті
РЕВЕРС-I3	Дискретті		



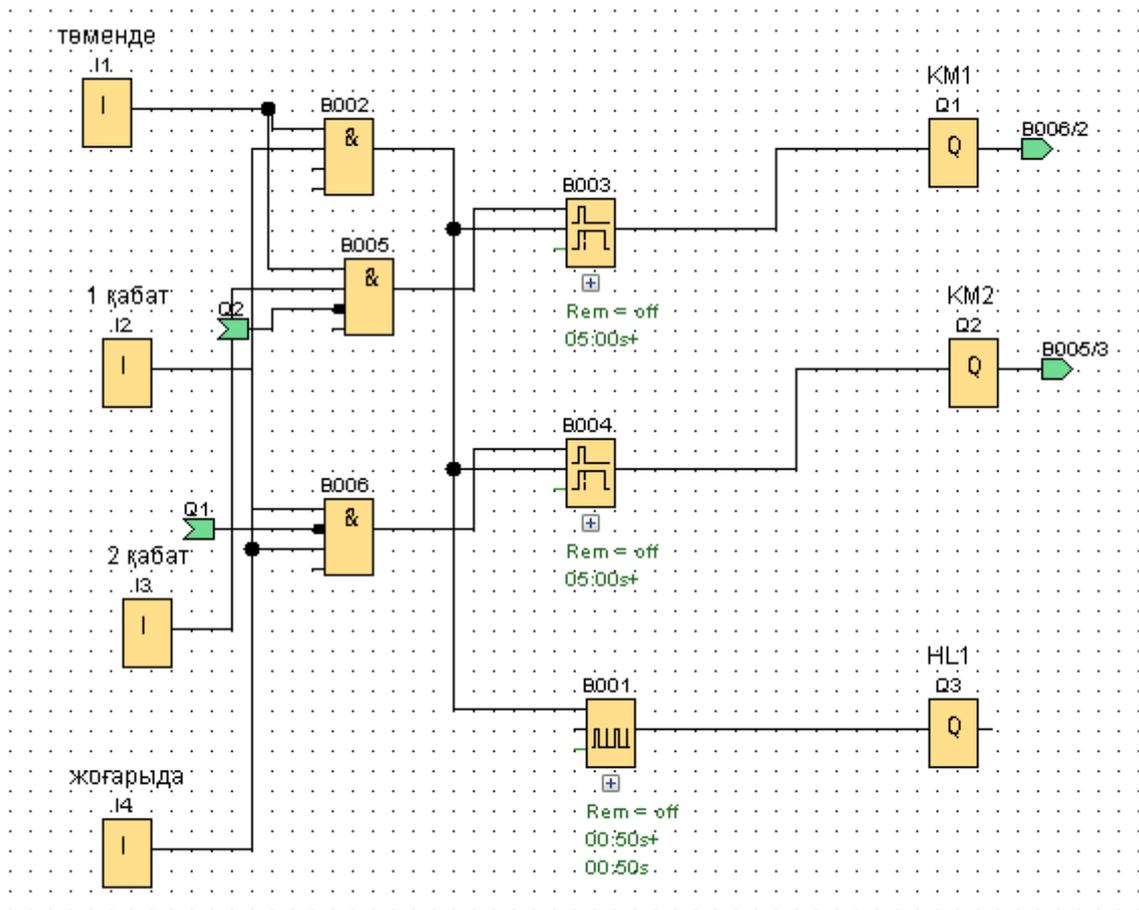
Сурет 5.4– Асинхронды қозғалтқыштың қарама-қарсы қосылу жұмысының бағдарламасы

### 5.3. №3 Мысал. Көтергіш электр жетегін басқару алгоритмі.

"Төменгі позиция" сенсорынан және "жоғарғы позиция" сенсорынан сигнал болған кезде көтергіш тоқтауы керек, HL2 шамы жыпылықтауы керек (жиілігі 2 Гц). "1 қабат" түймесі көтергішті 1 қабатқа түсіруі керек, "2 қабат" түймесі көтергішті 2 қабатқа көтеруі керек. Көтергішті бір қабатқа көтеру/түсіру уақыты 5 (бес) секундқа тең. Көтергішті 1-ші қабатқа түсіру уақыт бойынша немесе "төменгі позиция" сенсорынан сигнал келгенге дейін болуы керек. Көтергішті 2-ші қабатқа көтеру уақыт бойынша немесе "жоғарғы позиция" сенсоры іске қосылғанға дейін болуы керек. "Төменгі позиция" датчигінен сигнал болған кезде "1 қабат" батырмасын басу жүйенің реакциясын тудырмауы тиіс. "Жоғарғы позиция" датчигінен сигнал болған кезде "2 қабат" батырмасын басу жүйенің реакциясын тудырмауы тиіс. Көтергішті түсіру кезінде "жоғарғы позиция" датчигінен сигналдың түсуі жүйенің реакциясын тудырмауы керек. Көтергішті көтеру кезінде "төменгі позиция" датчигінен сигналдың түсуі жүйенің реакциясын тудырмауы керек. Кез келген бағытта жүру кезінде SB1, SB2 түймелерін басу жүйенің реакциясын тудырмауы керек.

Кесте 4.6-Кірістер мен шығыстар

Кірістер	Сигнал түрі	Шығыстар	Сигнал түрі
Төменгі позиция -I1	Дискретті	KM1-Q1	Дискретті
1 қабат -I2	Дискретті	KM2-Q2	Дискретті
2 қабат -I3	Дискретті	HL1-Q3	Дискретті
жоғарғы позиция- I4	Дискретті		



Сурет 5.5– Көтергіштің электр жетегін басқару жұмысының бағдарламасы

#### 5.4.№4 Мысал.Автоматты есіктің электр жетектерін басқару алгоритмі.

Біреу жақындаған кезде есіктер автоматты түрде ашылуы керек. Басқа біреу есіктің дәлізінде болған кезде есік ашық тұруы керек. Егер есіктің дәлізінде басқа ешкім болмаса, есіктер қысқа уақыттан кейін автоматты түрде жабылуы керек. Датчик іске қосылған сайын есікті жабу уақыты қайтадан есептеледі.

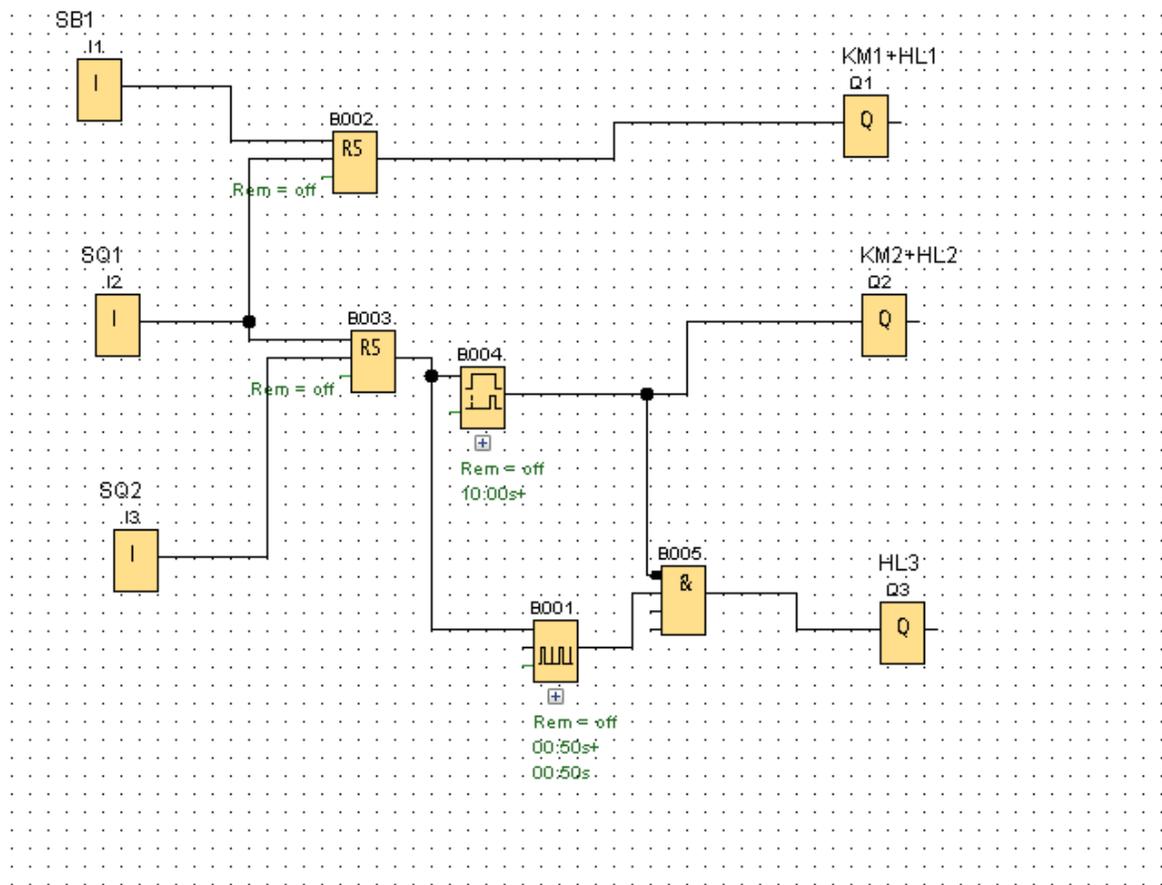
Автоматты есіктің жұмысын басқару келесі алгоритм бойынша жүзеге асырылуы керек:

Сыртқы сенсордың іске қосылуы (SB 1) - есік соңғы қосқышқа (SQ1) дейін ашылады, 10 секундтан кейін есік соңғы қосқышқа (SQ2) дейін жабылады HL 1 және HL2 - есікті ашу және жабу , жұмыс дабылы. Есік ашылғаннан кейін HL3 10 секунд 2 Гц жыпылықтайды.

Жүйеде электр жетегінің қарсы қосылуына қорғаныс болуы керек

Кесте 4.7-Кірістер мен шығыстар

Кірістер	Сигнал түрі	Шығыстар	Сигнал түрі
SB1-I1	Дискретті	KM1+HL1-Q1	Дискретті
SQ1-I2	Дискретті	KM2+HL2-Q2	Дискретті
SQ2-I3	Дискретті	HL3-Q3	Дискретті



Сурет 5.6– Автоматты есіктің электр жетектерін басқару жұмысының бағдарламасы

### 5.5.№5 Мысал. Сорғы станциясының сипаттамасы және жұмыс режимдері

Сорғы станциясы мыналардан тұрады:

Жоғарғы және төменгі деңгейдегі сенсорлары бар Резервуар;

Сорғымен жұмыс істейтін үш қозғалтқыш (сорғы);

Шұғыл тоқтату түймесі;

"Бастау", "тоқтату", "шұғыл сорғы" түймелері

Төрт ескерту шамы: 1-ші қозғалтқыштың 1-ші жұмысы;

2 - ші-2-ші қозғалтқыштың жұмысы; 3 - ші-3-ші қозғалтқыштың жұмысы;

4 - ші-жүйенің жұмыс режимі туралы сигнал береді

(шам өшірулі – "тұрақты" режимі,

шам қосулы - "Турбо" режимі,

шам 1 Гц жиілікте жыпылықтайды - "шұғыл сорғы").

Жүйе үш режимде жұмыс істей алады: "тұрақты", "Турбо",

"Шұғыл сорғы".

Сорғы станциясының жұмыс режимдерін басқару түйме қосқыштары мен жоғарғы және төменгі деңгейдегі сенсорларды қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Жүйе жоғарғы деңгей сенсорынан алған Сигнал резервуардың толғанын, төменгі деңгей сенсорынан алынған сигнал – резервуар бос екенін білдіреді.

Жүйені іске қосу "Бастау" батырмасын қысқа басудан басталады, жүйені тоқтату "тоқтату" батырмасымен жүзеге асырылады. Басқару тізбегі кез-келген уақытта " Шұғыл тоқтату" батырмасының қосқышымен (бекітумен) ажыратылуы

мүмкін. Қозғалтқыштың жұмысы қозғалтқышқа сәйкес келетін шамды қосумен расталады/сүйемелденеді.

Жұмыс режимдері.

"Штаттық-тұрақты" режимі:

"Жоғарғы" және "төменгі" деңгейдегі сенсорлар жүйеге сигнал бермейді. Бұл режимде қозғалтқыштар 10 сек аралықпен кезектесіп жұмыс істейді. келесі циклдік реттілік: 1-ші қозғалтқыш, 2-ші қозғалтқыш, 3-ші қозғалтқыш, 1-ші қозғалтқыш, 2-ші қозғалтқыш және т. б.

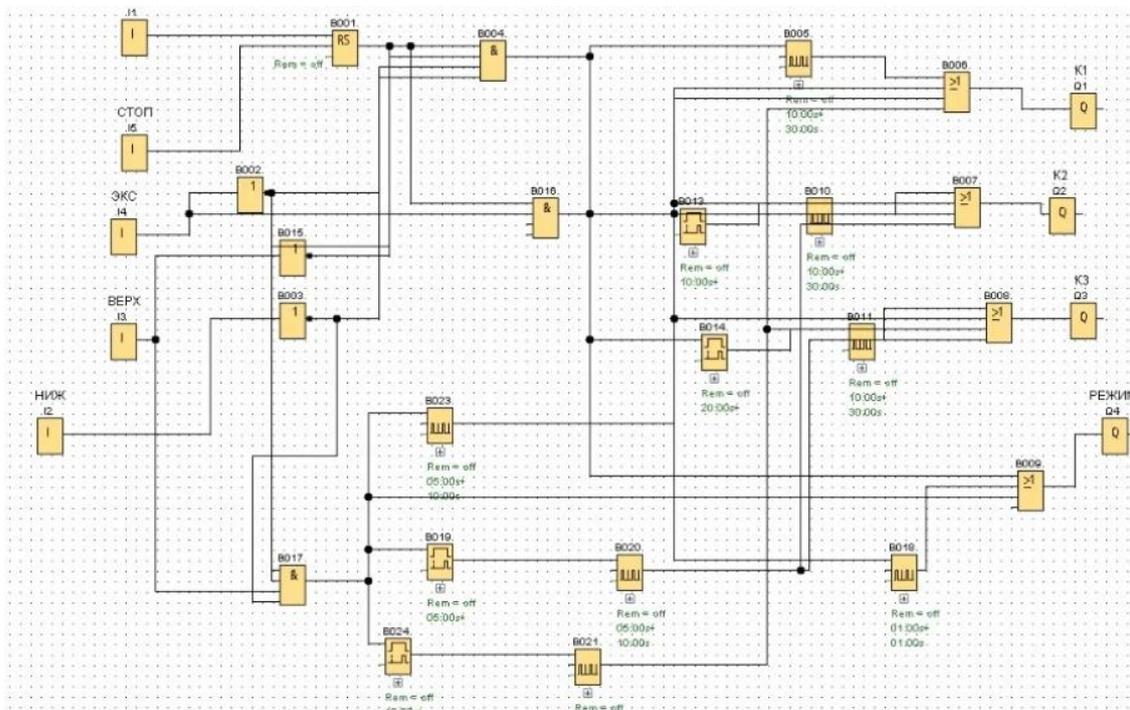
"Төменгі деңгей" датчигінен сигнал түскен кезде қозғалтқыштар ажыратылады, сигнал жоғалған кезде-жүйе "штаттық-тұрақты" режиміне қайта ауысады. "Жоғарғы деңгей" датчигінен сигнал түскен кезде "Турбо" режимі қосылады.

"Турбо" Режимі:

Бұл режимде қозғалтқыштар 5 сек аралықпен жұптасып жұмыс істейді. келесі циклдік реттілік: 1-ші қозғалтқыш + 2-ші қозғалтқыш, 2-ші қозғалтқыш + 3-ші қозғалтқыш, 3-ші қозғалтқыш + 1-ші қозғалтқыш, 1-ші қозғалтқыш + 2-ші қозғалтқыш және т. б. "жоғарғы деңгей" сенсорынан сигнал жоғалған кезде жүйе режимге өтеді "Тұрақты".

"Шұғыл сорғы"режимі

Режим "шұғыл сорғы" түймесін басу арқылы іске қосылады. Бұл режимде барлық үш сорғы "жоғарғы" немесе "төменгі" сенсорлық сигналдарға қарамастан қосылады. Режим "шұғыл сорғы" батырмасын босату арқылы өшіріледі және жүйе "штаттық" немесе "Турбо"датчиктеріндегі сигналдарға сәйкес режимге өтеді.



Сурет 5.7. Сорғы станциясының сипаттамасы және жұмыс режимдерінің бағдарламасы

## ҚОРЫТЫНДЫ

«SIEMENS LOGO!: Бағдарламалау бойынша практикум-тренажер» оқу-әдістемелік құралы — автоматтандыру және басқару жүйелері саласында білім алушылардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған заманауи оқу материалы. Бұл тренажер студенттерге өндірістік процестерді басқару логикасын терең түсінуге, бағдарламаланатын логикалық контроллерлермен (БЛК) жұмыс дағдыларын меңгеруге және нақты өндірістік жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді.

Құралдың басты ерекшелігі — практикалық бағыттылығы мен қолжетімділігі. Студенттер интерактивті жаттығулар мен модельдеу арқылы логикалық операциялардың, релейлік басқару сұлбаларының және автоматтандырылған жүйелердің жұмыс принциптерін тәжірибе жүзінде игереді. Бұл тәсіл олардың теориялық білімін бекітіп, нақты өндірістік міндеттерді өз бетінше шешу қабілетін арттырады.

Тренажердің мазмұны WorldSkills стандарттарына және техникалық және кәсіптік білім берудің заманауи талаптарына сай құрылымдалған. Онда кәсіби модульдер мен құзыреттер арасындағы байланыс сақталған, ал тапсырмалар студенттердің инженерлік ойлау, талдау және алгоритмдік құрастыру қабілеттерін дамытуға бағытталған.

Практикум материалдары «қарапайымнан күрделіге» қағидасы негізінде құрастырылған. Бұл әдіс студенттерге бағдарламалаудың негізгі логикалық блоктарын кезең-кезеңімен меңгеруге мүмкіндік береді. Нәтижесінде білім алушылар тек дайын шешімдерді қайталамай, өз бетінше бағдарламалау логикасын құрастырып, қателіктерді анықтап, түзету жолдарын үйренеді.

Сонымен қатар тренажер еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік мәдениетке ерекше мән береді. БЛК негізінде құрылған басқару жүйелерін модельдеу барысында студенттер қауіпсіз бағдарламалау принциптерін, жабдықтың қорғаныс функцияларын және апаттық жағдайларда әрекет ету алгоритмін меңгереді.

Оқу-әдістемелік құрал оқытушылар мен өндірістік оқыту шеберлеріне де әдістемелік қолдау көрсетеді. Тренажер негізінде сабақтарды жоспарлау, аралық және қорытынды бақылау тапсырмаларын әзірлеу, сонымен бірге WorldSkills стандарттарына сай демонстрациялық емтихандарды ұйымдастыру жеңілдейді.

Бұл тренажер заманауи цифрлық оқыту құралдарының артықшылықтарын пайдалана отырып, студенттерге өздігінен тәжірибе жасауға, қателіктерді талдауға және білімін интерактивті түрде жетілдіруге мүмкіндік береді. Нәтижесінде білім алушылар өндірістік автоматтандыру саласында бәсекеге қабілетті, шығармашыл және жауапты маман ретінде қалыптасады.

Қорыта келгенде, «SIEMENS LOGO!: Бағдарламалау бойынша практикум-тренажер» — автоматтандыру және КИПиА бағытындағы мамандарды даярлауда тиімді, инновациялық және тәжірибеге бағытталған оқу құралы. Ол студенттерге нақты өндірістік процестерді автоматтандырудың негізгі қағидаларын түсінуге, логикалық ойлау мен техникалық талдау қабілеттерін дамытуға және кәсіби қызметке сапалы дайындалуға жағдай жасайды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

Оқытушыларға арналған әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III (өзгерістері мен толықтыруларымен).
2. Техникалық және кәсіптік білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты – Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 6 маусымдағы № 161 бұйрығымен бекітілген редакция (5-қосымша).
3. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы – Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.
4. Кәсіби стандарт «Электр жабдықтарына қызмет көрсету, монтаждау және баптау» – Қазақстан Республикасының Энергетика министрінің 2025 жылғы 29 қазандағы № 416-н/қ бұйрығына 30-қосымша.
5. Соколова Е.М. «Электрлік және электрмеханикалық жабдық» М, «Академия», 2015 жыл.
6. «Адал азамат» бірыңғай тәрбиелеу бағдарламасы – Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі, 2025 жыл.
7. WorldSkills стандарттарының спецификациясы. 18-компетенция – Электромонтаж. – WorldSkills International, 2023 жыл.
8. Логические модули LOGO! [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.promspecrele.ru/documents/logo.html>
9. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного программирования / И.В. Петров; под ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.

Студенттерге арналған әдебиеттер:

1. Жәнібеков Ж., Дурманов Б., Тобжанова Б. Электромонтер. – Астана: Фолиант, 2010. – 408 б.
2. Воробьев, В.А. Теория, логическое проектирование, измерение, контроль и диагностика в системах автоматического управления: монография / В.А. Воробьев [и др.]. – М.: Российская инженерная академия, 2009. – 790 с.
3. Парр, Э. Программируемые контроллеры. Руководство для инженера / Э.Парр; пер. 3-го англ. издания. – М.: БИНОМ Библиотека знаний, 2009. – 516 с.
4. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного программирования / Под ред. проф. В. П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2021. – 254 с.: ил. – (Серия "Библиотека инженера").
5. Руководство по программированию в среде LOGO!SoftComfort 6.0 (Siemens).
6. Система LOGO и программа LOGO!SoftComfort в сети Интернет <http://www.siemens.com/logo/>
7. ГОСТ 51841-2001. Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики.