Практикалық жұмыс №6
Контакторлар мен магниттік іске қосқыштар арқылы электрқозғалтқышты басқару сұлбаларын зерттеу

Пәні: Автоматика элементтері мен құрылғылары
Ұзақтығы: 4 академиялық сағат
Орындау түрі: Жеке жұмыс
Бағдарламалық орта: Онлайн-симулятор Virtuino Circuits

1. Жұмыстың мақсаты
Контакторлар мен магниттік іске қосқыштардың құрылысы және жұмыс істеу принциптерімен танысу, электрқозғалтқышты басқару сұлбаларын құрастыру, өзін-өзі ұстап тұру, артық жүктемеден қорғау және электрлік бұғаттау функцияларын зерттеу.

Күтілетін оқу нәтижелері
Практикалық жұмысты орындағаннан кейін студент:
- күштік тізбек пен басқару тізбегін ажырата алады;
- контактор катушкасының, негізгі және қосалқы контактілердің қызметін түсіндіреді;
- электрқозғалтқышты іске қосу және тоқтату сұлбаларын құрастырады;
- контактордың өзін-өзі ұстап тұру сұлбасын жүзеге асырады;
- жылулық реленің қызметін түсіндіреді;
- электрлік бұғаттауы бар реверсивті басқару сұлбасын құрастырады;
- симуляторда сұлбалардың жұмысын тексереді.

2. Қысқаша теориялық мәліметтер
Контактор — электр тізбектерін, соның ішінде электрқозғалтқыштардың күштік тізбектерін жиі қосуға және ажыратуға арналған электромагниттік коммутациялық аппарат.

Магниттік іске қосқыш — электрқозғалтқышты басқаруға арналған, контактор негізінде жасалған құрылғы немесе құрылғылар жиынтығы. Құрамына жылулық реле, басқару батырмалары және басқа элементтер кіруі мүмкін.

2.1. Негізгі белгіленулер

Белгіленуі	Атауы және қызметі
L1, L2, L3	Үш фазалы электр қорегінің фазалық өткізгіштері
L, N	Айнымалы токтың фазалық және бейтарап өткізгіштері

L+, M (0 V)	Тұрақты ток қорегінің оң полюсі және нөлдік потенциалы
Q1	Автоматты ажыратқыш — электр тізбегін қысқа тұйықталудан және артық токтан қорғауға арналған
F1, F2, F3	Қорғаныс құрылғылары (сақтандырғыш немесе жылулық реле)
K1, K2	Контакторлар — электр тізбектерін қосуға және ажыратуға арналған
A1, A2	Контактор катушкасының қысқыштары
1–2, 3–4, 5–6	Контактордың негізгі (күштік) контактілері
13–14	Қалыпты ашық (NO) қосалқы контакт
21–22	Қалыпты жабық (NC) қосалқы контакт
95–96	Жылулық реленің қалыпты жабық (NC) контактісі
97–98	Жылулық реленің қалыпты ашық (NO) контактісі
S0, S1, S2	Басқару батырмалары (STOP, START, REVERSE және т.б.)
11–12	Басқару батырмасының қалыпты жабық (NC) контактісі
NO	Қалыпты ашық контакт — бастапқы күйінде тізбек ажыратылған
NC	Қалыпты жабық контакт — бастапқы күйінде тізбек тұйықталған
H1	Сигналдық шам — жабдықтың жұмыс күйін көрсетуге арналған
M1	Электрқозғалтқыш — электр энергиясын механикалық энергияға түрлендіреді
U1, V1, W1	Үш фазалы электрқозғалтқыштың орама қысқыштары
PE	Қорғаныстық жерге тұйықтау өткізгіші

Маңызды ескерту:

F1, F2, F3 белгіленулері сұлбадағы нақты құрылғыға байланысты анықталады.
Мысалы, сенің практикалық жұмысыңдағы 2-тапсырмада
F1 — жылулық реле, ал F2 — басқару тізбегінің сақтандырғышы.
3-тапсырмада F2 жылулық реле ретінде көрсетілген. Сондай-ақ K1 белгіленуі бір контактордың катушкасына және оның барлық қосалқы контактілеріне ортақ қолданылады. Яғни сұлбада K1 бірнеше жерде көрсетілсе, олар бір физикалық контакторға тиесілі болуы мүмкін.

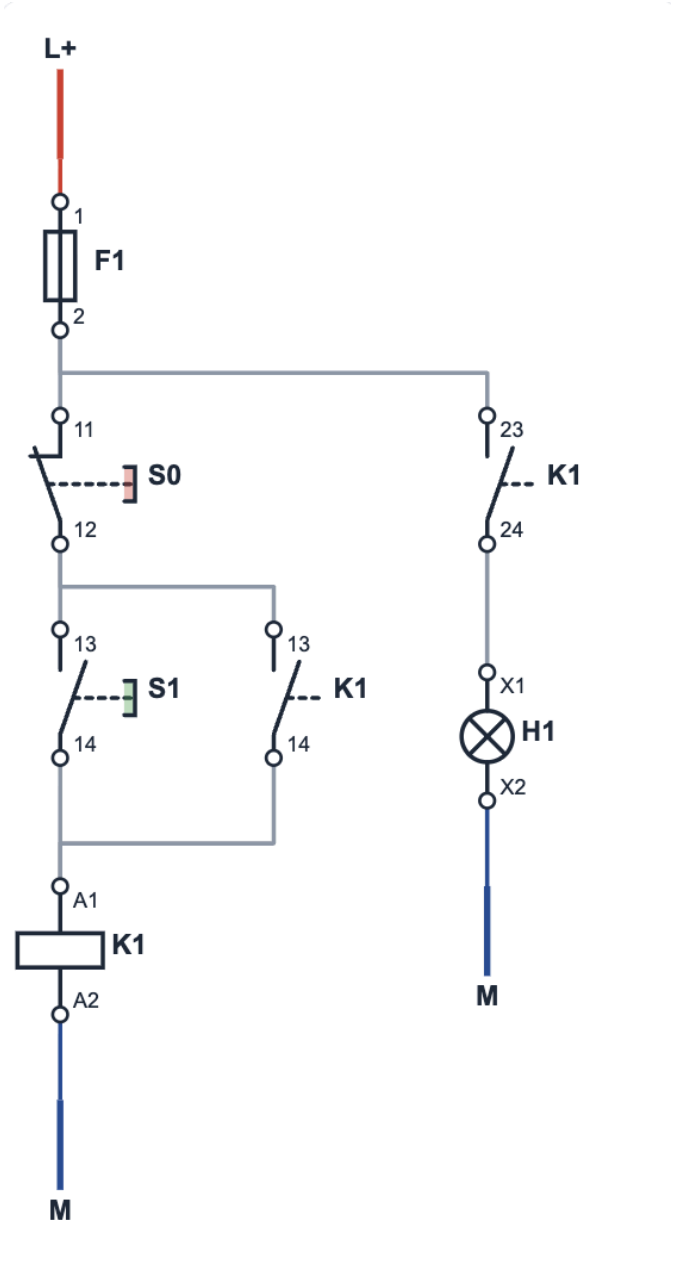
1-тапсырма. Контактордың өзін-өзі ұстап тұру сұлбасын құрастыру және зерттеу

Мақсаты: контактордың өзін-өзі ұстап тұру принципін зерттеу және START/STOP батырмалары арқылы басқару тізбегінің жұмысын тексеру.

Орындау тәртібі:

1. Virtuino Circuits симуляторында берілген электрлік сұлбаны құрастырыңыз.
2. Сұлбадағы әрбір элементтің белгіленуін және қызметін анықтаңыз.
3. Симуляцияны іске қосып, START батырмасын басыңыз.
4. START батырмасын жібергеннен кейін контактордың күйін бақылаңыз.
5. STOP батырмасын басып, басқару тізбегінің жұмысын тексеріңіз.
6. Контактордың қосалқы NO контактісінің өзін-өзі ұстап тұрудағы рөлін түсіндіріңіз.

Нәтиже: сұлбаның скриншотын есепке енгізіп, оның жұмыс істеу принципін түсіндіріңіз.

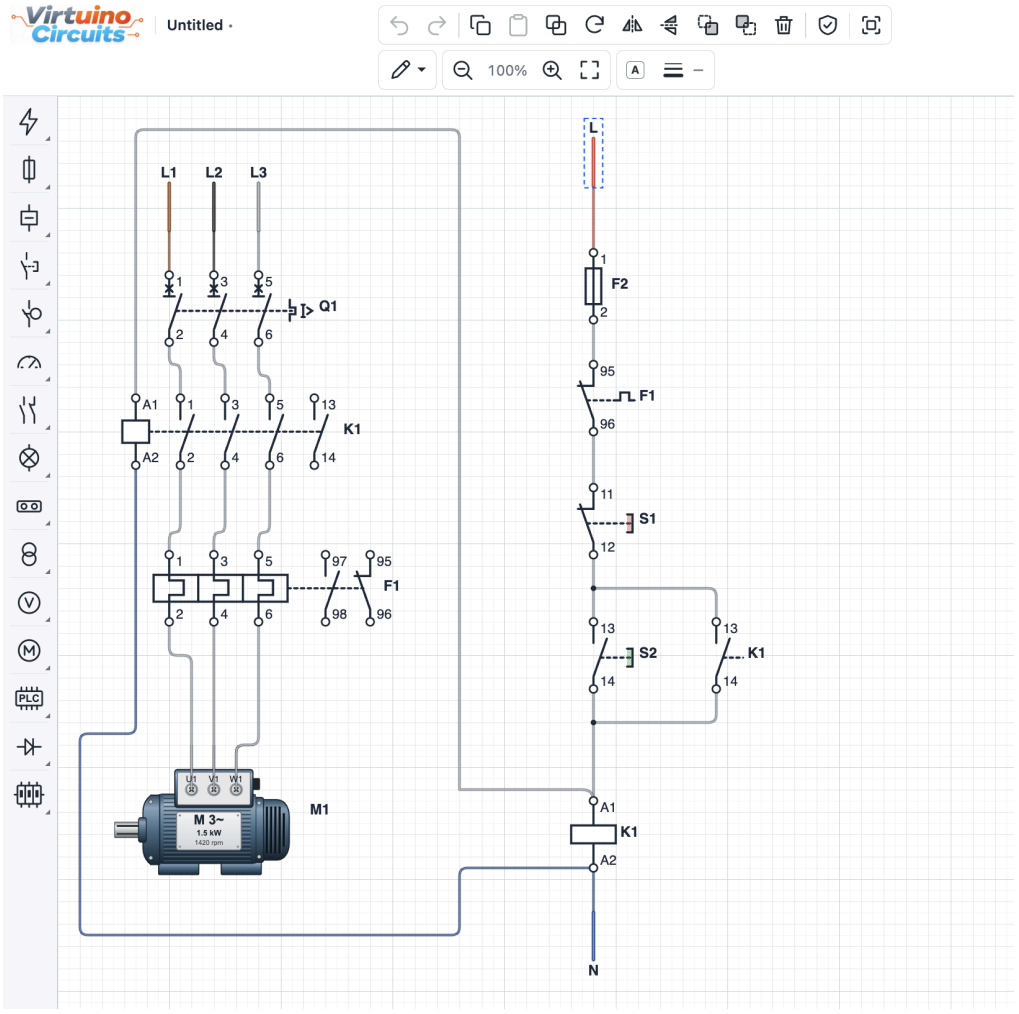


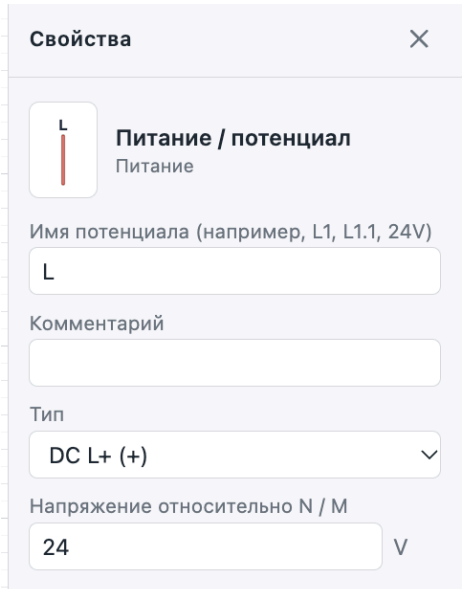
Сұлбаны
Virtuino Circuits https://circuits.virtuino.com/ru/

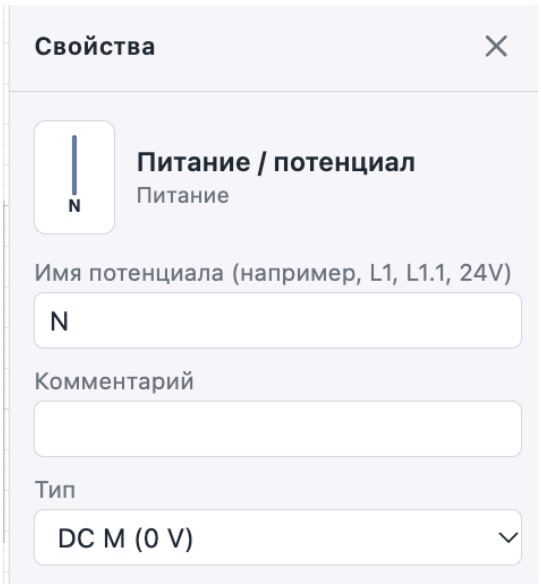
сайтында Сызып, симуляциясын жасаңыз! Сұрақтар туындаса, мұғалімнен сұраңыз!

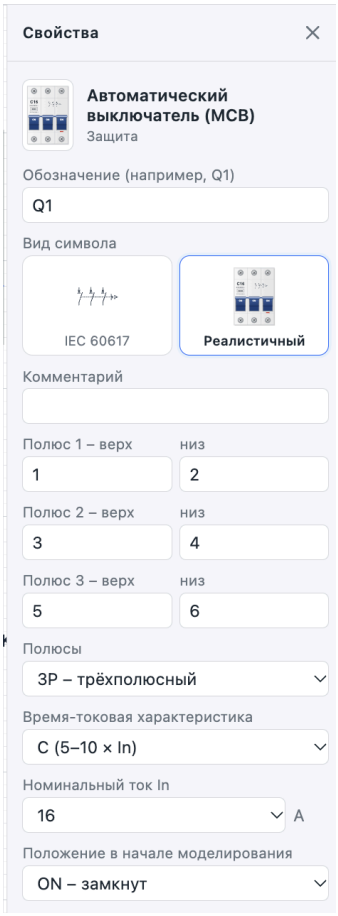
Схема, сұлбадағы әр элементтің мақсатын, жұмысын түсіндіріңіз!
Проектіңіздің скриншотын отчетта/есепте және проекттің жұмыс істеуін яғни симуляциясын жеке компьютеріңізбен ұстазға көрсетіңіз және қорғаңыз!

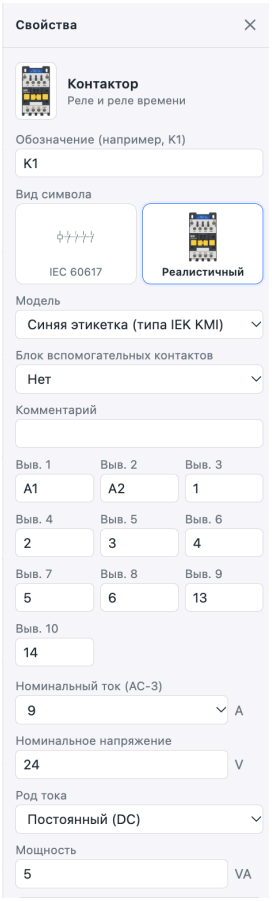
2-тапсырма. Электрқозғалтқышты магнитті қосқыш/контактормен басқару
Бұл сұлбада біз Электрқозғалтқышты басқару принципімен танысамыз! Сұлбада Автоматтандыру жүйесінде шынайы қолданылатын құрылғылар және олардың контактілері, қосылуы көрсетілген!
Жұмыс істеу барысында, әр құрылғының “Свойства” параметрлерін өзгертіңіз!

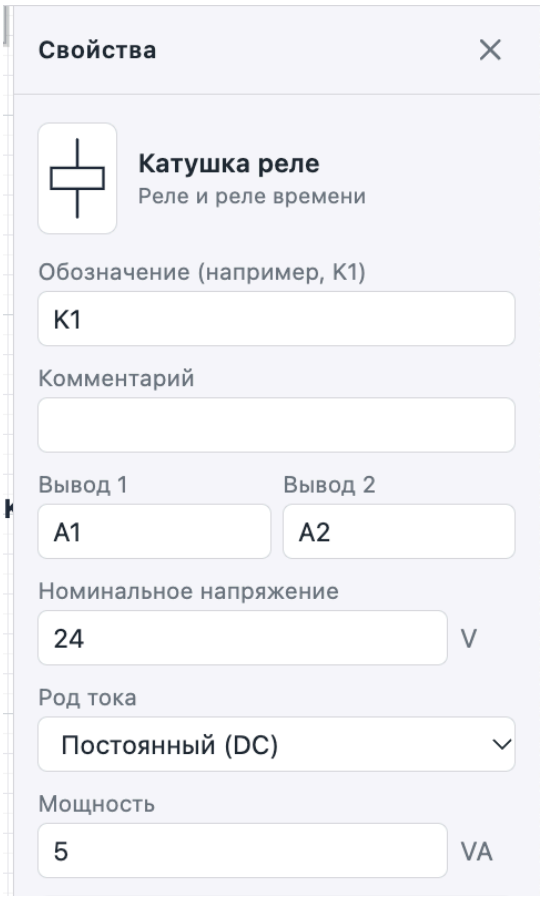



Свойства
L
Питание / потенциал
Питание
Имя потенциала (например, L1, L1.1, 24V)
L
Комментарий
Тип
DC L+ (+)
Напряжение относительно N / M
24
V

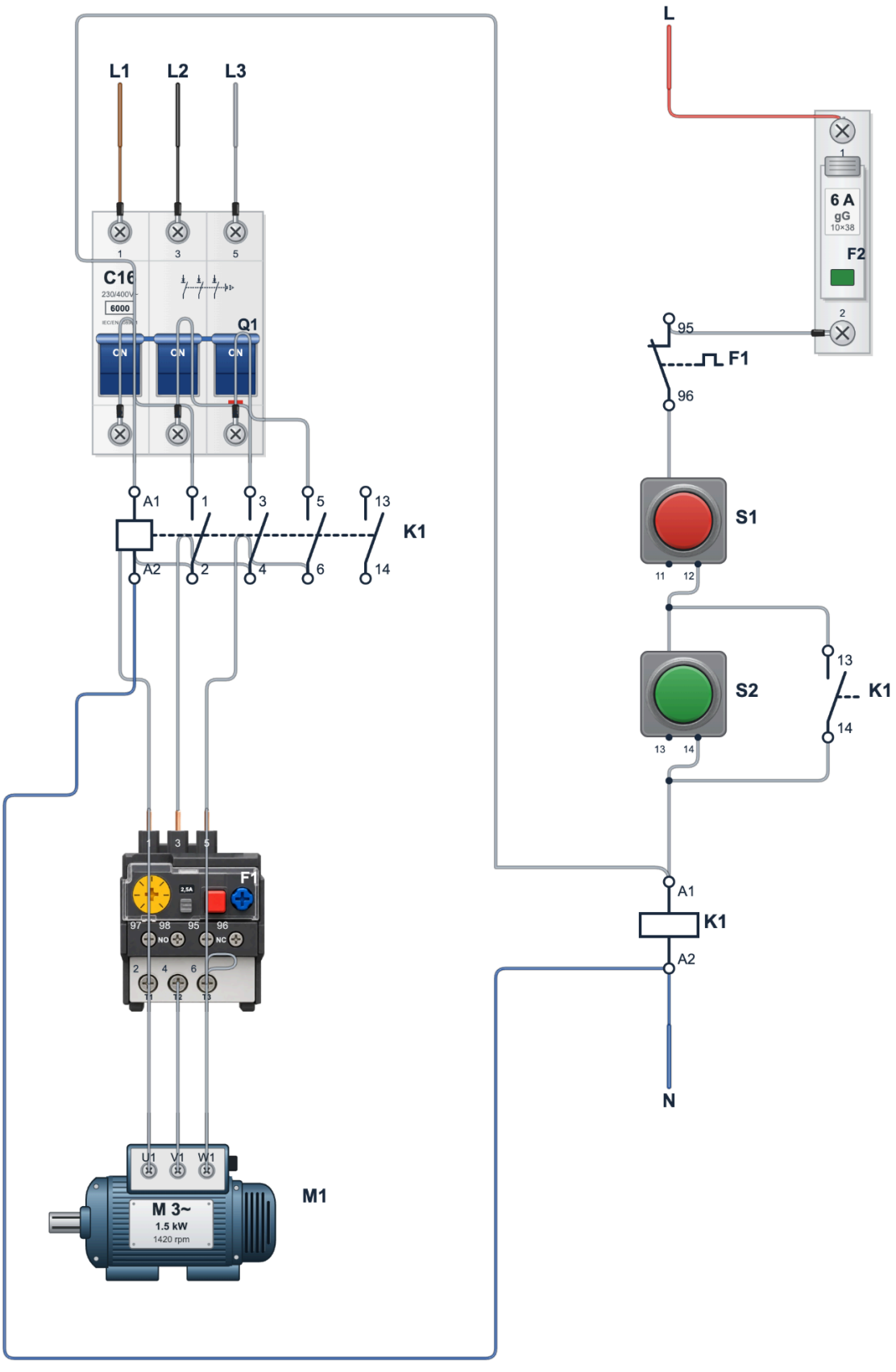

Свойства
N
Питание / потенциал
Питание
Имя потенциала (например, L1, L1.1, 24V)
N
Комментарий
Тип
DC M (0 V)


Свойства
Автоматический выключатель (MCB)
Защита
Обозначение (например, Q1)
Q1
Вид символа
IEC 60617
Реалистичный
Комментарий
Полюс 1 – верх
низ
1
2
Полюс 2 – верх
низ
3
4
Полюс 3 – верх
низ
5
6
Полюсы
3P – трёхполюсный
Время-токовая характеристика
C (5–10 × In)
Номинальный ток In
16
A
Положение в начале моделирования
ON – замкнут


Свойства
Контактор
Реле и реле времени
Обозначение (например, K1)
K1
Вид символа
IEC 60617
Реалистичный
Модель
Синяя этикетка (типа IEK KMI)
Блок вспомогательных контактов
Нет
Комментарий
Выв. 1
Выв. 2
Выв. 3
A1
A2
1
Выв. 4
Выв. 5
Выв. 6
2
3
4
Выв. 7
Выв. 8
Выв. 9
5
6
13
Выв. 10
14
Номинальный ток (AC-3)
9
A
Номинальное напряжение
24
V
Род тока
Постоянный (DC)
Мощность
5
VA


Свойства
Катушка реле
Реле и реле времени
Обозначение (например, K1)
K1
Комментарий
Вывод 1
Вывод 2
A1
A2
Номинальное напряжение
24
V
Род тока
Постоянный (DC)
Мощность
5
VA

Визуалды көрінісі!



Бұл схемадан Басқарушы және Күштік бөліктерді көрсетіңіз! Лекция 6 , Лекция 7 ден өткен бойынша талдап, түсіндіріп беріңіз! Магнитті қосқыш 24V DC Тұрақты кернеу көзімен емес, 230V AC Айнымалы кернеу көзімен жұмыс істейтін қылып өзгертіп жасаңыз! Қалай жасайтыны құрылғының “Свойства” параметрлерін өзгертуге негізделген.

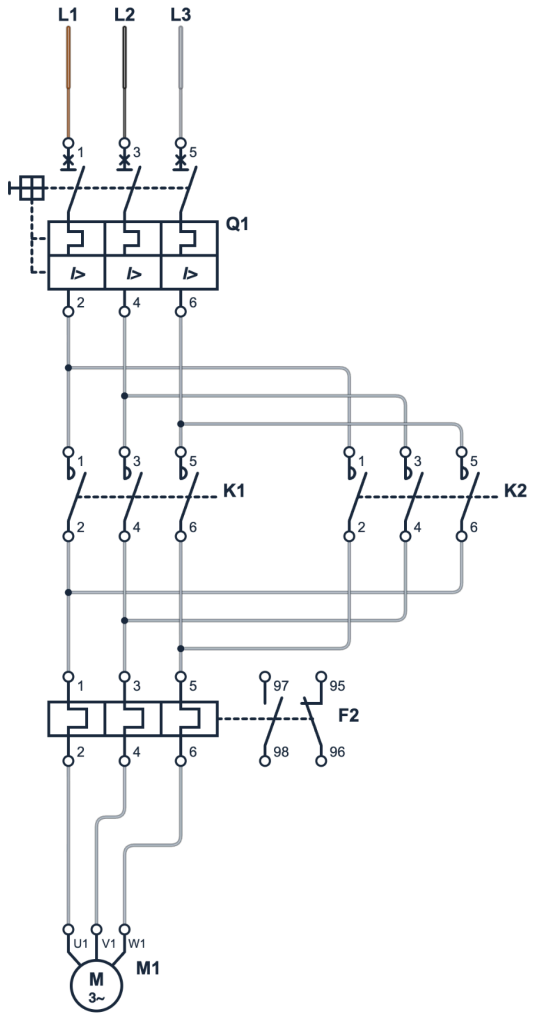
3-тапсырма. Электрқозғалтқышты реверсивті басқару сұлбасын зерттеу

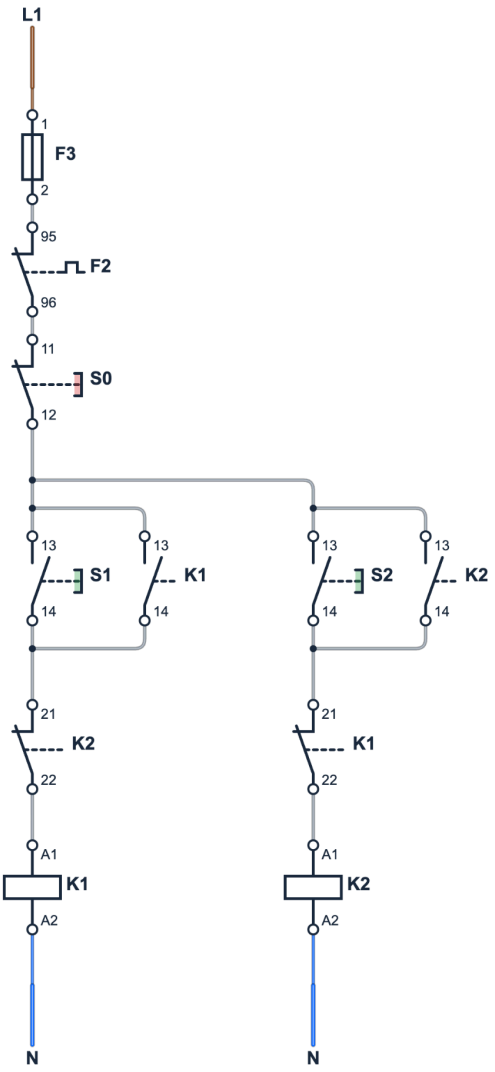
Мақсаты: үш фазалы электрқозғалтқыштың айналу бағытын өзгерту принципін және контакторлардың өзара бұғатталу қызметін зерттеу.

Орындау тәртібі:

1. Берілген реверсивті басқару сұлбасын симуляторда құрастырыңыз.
2. Күштік және басқару тізбектерін анықтаңыз.
3. K1 және K2 контакторларының қызметін түсіндіріңіз.
4. Электрқозғалтқышты алға айналдыру режимін тексеріңіз.
5. Қозғалтқышты тоқтатып, кері айналдыру режимін тексеріңіз.
6. Екі контактордың бір мезгілде қосылуына жол бермейтін элементтерді анықтаңыз.
7. Өзара электрлік бұғаттаудың жұмысын модельдеу арқылы тексеріңіз.

Нәтиже: реверсивті басқару сұлбасының жұмысын түсіндіріп, электрлік бұғаттаудың маңызын сипаттаңыз.





Проектіңіздің скриншотын отчетта/есепте және проекттің жұмыс істеуін яғни симуляциясын жеке компьютеріңізбен ұстазға көрсетіңіз және қорғаңыз!

Бақылау сұрақтары

1. Контактор дегеніміз не және ол автоматтандыру жүйелерінде қандай қызмет атқарады?
2. Контактор мен магниттік іске қосқыштың айырмашылығы қандай?
3. Контактордың негізгі және қосалқы контактілері қандай мақсатта қолданылады?
4. NO және NC контактілерінің жұмыс істеу принциптерін түсіндіріңіз.
5. Контактордың өзін-өзі ұстап тұру сұлбасы қалай жұмыс істейді?

6. Неліктен өзін-өзі ұстап тұру сұлбасында қосалқы NO контактісі START батырмасына параллель жалғанады?
7. Күштік тізбек пен басқару тізбегінің айырмашылығы қандай?
8. Контактор катушкасының номиналды кернеуі 24 V DC және 230 V AC болған жағдайда басқару тізбектерінің қандай айырмашылықтары болады?
9. Контактор катушкасының қорек кернеуі оның номиналды мәніне сәйкес келмесе, қандай жағдайлар туындауы мүмкін?
10. Үш фазалы электрқозғалтқыштың айналу бағыты қалай өзгертіледі?
11. Реверсивті басқару сұлбасында екі контактордың бір мезгілде қосылуы неліктен қауіпті?
12. Электрлік бұғаттау қалай жүзеге асырылады және оның негізгі қызметі қандай?