

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з виконання лабораторних робіт № 4, 5, 6

"Мікропроцесорні приводи фірми SIEMENS"

з дисципліни «Промислові контролери та мікропроцесорні системи»

для студентів всіх форм навчання
освітньої програми «Промислова автоматика»
спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»

Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт №4, 5, 6 "Мікропроцесорні приводи фірми SIEMENS" з дисципліни «Промислові контролери та мікропроцесорні системи» для студентів всіх форм навчання освітньої програми «Промислова автоматика» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». / Укладачі: Кулинич Е.М., Осадчий В. В. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. -48с.

Укладачі: Кулинич Е.М., к.т.н., доцент,
Осадчий В. В. к.т.н., доцент

Рецензент: А.В. Пирожок, к.т.н., доцент

Завідувач кафедру ЕПА: А.В. Пирожок, к.т.н., доцент

Затверджено на засіданні кафедри ЕПА

Протокол № 1 від 10 серпня 2023 р.

Рекомендовано
на засіданні НМК ЕТФ
протокол № 1 від 21 вересня 2023 р.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
Лабораторна робота №4	
Автоматизація конвеєра на основі LOGO! фірми SIEMENS	
.....	5
Лабораторна робота №5	
Керування позиціонуванням візки дозатора	26
Лабораторна робота №6	
Керування позиціонуванням візка дозатора і конвеєра ...	36
ЛІТЕРАТУРА.....	48

ПЕРЕДМОВА

Методичні вказівки містять опис трьох з шести лабораторних робіт з дисципліни «Промислові контролери та мікропроцесорні системи» у відповідності до навчальних планів ОКР бакалаврів освітньої програми «Промислова автоматика» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», рекомендації до їх виконання.

Цикл лабораторних робіт №4-6 з дисципліни «Промислові контролери та мікропроцесорні системи» виконується на лабораторних стендах техніки малої автоматизації фірми Siemens, який детально описаний у лабораторній роботі №1.

В лабораторних роботах наведені короткі теоретичні відомості, індивідуальні завдання та рекомендації щодо вводу у експлуатацію та налагодження систем керування, що дозволяє ознайомитися з можливостями, принципами програмування, режимами роботи, способами керування на основі LOGO! фірми SIEMENS. Ознайомитися з програмним забезпеченням LOGO! Soft Comfort фірми Siemens.

Усі лабораторні роботи розраховані на виконання протягом відведеного навчального часу за умови належної теоретичної підготовки.

У результаті попередньої підготовки потрібно вміти відповісти на всі контрольні запитання до роботи; під час лабораторних занять виконати необхідні завдання; оформити звіт про роботу; дати на підпис викладачеві. Звіти оформляти кожному студентові в окремому зошиті.

Для студентів всіх форм навчання освітньої програми «Промислова автоматика» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНВЕЄРА НА ОСНОВІ LOGO! ФІРМИ SIEMENS

Мета: ознайомитися на прикладі автоматичної роботи конвеєра лінії приготування фарби, з пристроєм і функціональними можливостями стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS. Оцінити обсяг робіт, які належить виконати в цьому курсі на цьому стенді. Зрозуміти палітру пристроїв автоматизації та перспективи використання цього стенду в інших курсах, в дипломному проектуванні, а також у застосуванні отриманих на ньому навичок для вирішення завдань автоматизації і для модернізації існуючих систем керування.

У процесі виконання лабораторної роботи студенти знайомляться з пристроєм і функціональними можливостями стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS, а також з технікою безпеки роботи в аудиторії і з даним стендом.

1.1 Загальні відомості

Основні інструменти LOGO! Soft

Після запуску застосунку LOGO!Soft Comfort, у головному вікні створюємо нову блок-схему. Перед нами з'являється робоче поле, яке показано на рис. 1.1.

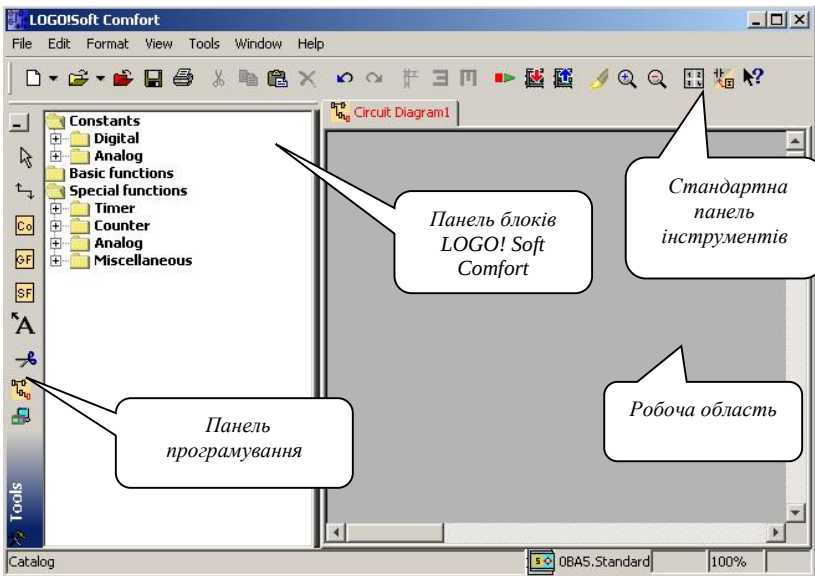


Рисунок 1.1 - Робоче вікно LOGO! Soft Comfort

Розглянемо вікно інструментів, яке показано зліва:

-  Selection. Дозволяє змінювати функції блоків, переміщати блоки і вибирати їх з панелі блоків.
-  Connect. Дозволяє з'єднувати блоки на схемі між собою.



Constants. Це входи, виходи, прапори і фіксовані рівні напруги (константи).



Basic Functions. Це прості логічні елементи булевої алгебри.



Special Functions. Спеціальні функції включають в свій склад функції часу, мають властивість зберігання і різними можливостями параметризації.



Comments. Вставка коментарів.



Cut/Join Connection. Редагування сполук, дозволяє вирізати і переміщати виділені блоки.



Simulation. Дозволяє запускати створену блок-схему.



Online Test. Зв'язок зі стендом блок-схеми в онлайн режимі.

Розглянемо докладніше деякі інструменти:



Constants. Входу, виходу, константи.



Цифрові:

I – вход

C – ключ

S – реєстрація бітів

lo – низький логічний рівень

hi – високий логічний рівень

Q – виходи

X – відкриті зв'язку

M – прапори

Аналогові:

AI – входи

AQ – виходи

AM – прапори

Для початку програмування необхідно активувати



Constants і створити на робочому полі стільки входів і виходів,

скільки потрібно в програмі. Після чого вибираємо інструмент



Basic Functions і реалізуємо за допомогою логічних елементів задану схему, якщо потрібні більш складні блоки,



використовуємо Special Functions. Для зв'язку елементів блок-схеми, які ми розташували на робочому полі



використовуємо інструмент Connect. За допомогою Selection можемо впорядкувати елементи схеми так, щоб вона

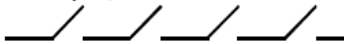


легко читалася. За допомогою Simulation перевіряємо працездатність і правильність блок-схеми.

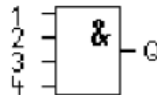
Основні функції (GF)

AND (І)

Последовательное соединение
нескольких замыкающих контактов
на коммутационной схеме:



Символ в LOGO!:



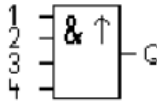
Вихід І приймає стан 1 тільки тоді, коли всі входи мають стан 1 (тобто всі контакти замкнені).

Якщо який-небудь вхід цього блоку не підключений (х), то для цього входу $x = 1$.

Таблица значений функции И

1	2	3	4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

AND з аналізом фронту (по передньому фронту)

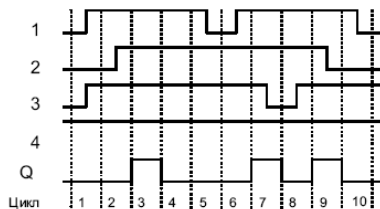


Символ в LOGO!:

Вихід функції І з аналізом фронту приймає стан 1 тільки тоді, коли всі входи мають стан 1 і хоча б один вхід у попередньому циклі мав стан 0.

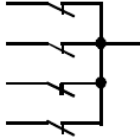
Якщо який-небудь вхід цього блоку не використовується (х), то для цього входу $x = 1$.

Временная диаграмма для функции И с анализом фронта

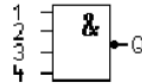


NAND (I-HE)

Параллельное соединение нескольких замыкающих контактов на коммутационной схеме:



Символ в LOGO!:



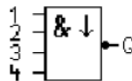
Вихід функції NAND приймає стан 0 тільки тоді, коли на всі входи подано сигнал 1 (у комутаційної схеми всі контакти розімкнуті). Якщо який-небудь вхід цього блоку не використовується (х), то для цього входу $x = 1$.

Таблица значений функции И-НЕ

1	2	3	4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

NAND з аналізом фронту (по задньому фронту)

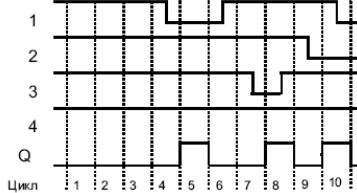
Символ в LOGO!:



Вихід функції І-НЕ з аналізом фронту приймає стан 1 тільки тоді, коли хоча б один вхід має стан 0, і всі входи мали стан 1 у попередньому циклі.

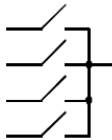
Якщо який-небудь вхід цього блоку не використовується (х), то для цього входу $x = 1$.

Временная диаграмма для функции И-НЕ с анализом фронта

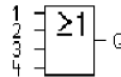


OR (АБО)

Параллельное соединение нескольких замыкающих контактов на коммутационной схеме:



Символ в LOGO!:



Вихід функції АБО приймає стан 1, якщо хоча б один вхід має стан 1 (тобто замкнутий). Якщо який-небудь вхід цього блоку не використовується (х), то для цього входу $x = 0$.

Таблица значений функции ИЛИ

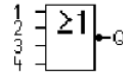
1	2	3	4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

NOR (АБО-НЕ)

Последовательное соединение нескольких размыкающих контактов на коммутационной схеме:



Символ в LOGO!:



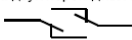
Вихід функції АБО-НЕ приймає стан 1 тільки тоді, коли всі входи мають стан 0 (тобто вони виключені). Як тільки будь-який з входів включається (стан 1), вихід І-НЕ встановлюється в 0. Якщо який-небудь вхід цього блоку не використовується (х), то для цього входу $x = 0$.

Таблица значений функции ИЛИ-НЕ

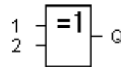
1	2	3	4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

XOR (виключає АБО)

Исключающее ИЛИ на коммутационной схеме представляется последовательным соединением двух перекидных контактов.



Символ в LOGO!:



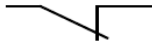
Вихід виключає АБО приймає стан 1, якщо входи мають різні стани. Якщо який-небудь вхід цього блоку не використовується (х), то для цього входу $x = 0$.

Таблица значений функции Исключающее ИЛИ

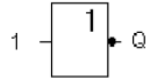
1	2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

NOT (НЕ, заперечення, інверсія)

Размыкающий контакт на коммутационной схеме:



Символ в LOGO!:



Вихід приймає стан 1, якщо вхід має стан 0. Іншими словами, функція НЕ інвертує стан входу.

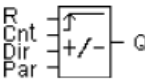
Перевага функції НЕ може бути проілюстрована наступним прикладом: вам більше не потрібні розмикаючі контакти для LOGO! Ви просто використовуєте замикаючий контакт і перетворюєте його в розмикаючий контакт за допомогою блоку НЕ.

Таблица значений функции НЕ

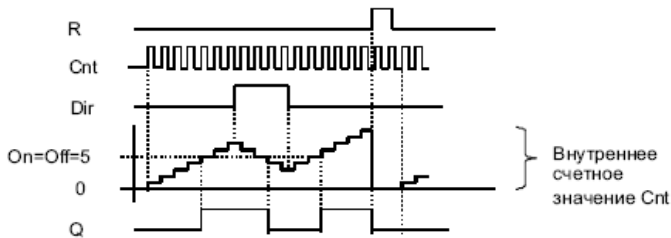
1	Q
0	1
1	0

Спеціальні функції

Самоблокуючі реле: Вхід встановлює вхід Q , вхід R знов скидає вихід Q

Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Вход R	Сигнал на входе R сбрасывает внутреннее счетное значение в ноль.
	Вход Cnt	На входе Cnt счетчик считает изменения из состояния 0 в состояние 1. Изменения из состояния 1 в состояние 0 не считаются. Используйте • входы I5/I6 для скоростного счета (только у LOGO! 12/24 RC/RCo и LOGO! 24/24o): макс. 2 кГц. • любой другой вход или компонент схемы для счета низкочастотных сигналов (тип. 4 Гц).
	Вход Dir	Направление счета устанавливается на входе Dir: Dir = 0: прямой счет Dir = 1: обратный счет
Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Параметр	On: порог включения Диапазон значений: 0...999999 Off: порог выключения Диапазон значений: 0...999999 Сохраняемость для внутреннего счетного значения Cnt: / = Сохраняемость отсутствует R = Состояние сохраняется.
	Выход Q	Q устанавливается или сбрасывается в зависимости от текущего значения Cnt и установленных пороговых значений.

Временная диаграмма



Тексти повідомлень

Відображення заданого тексту повідомлення в режимі

Run.

Символ в LOGO!	Подключение	Описание
En P Par Q	Вход En	Изменение состояния сигнала с 0 на 1 на входе En (Enable = разблокировать) запускает вывод текста сообщения.
	Вход P	P: Приоритет текста сообщения Диапазон значений: 0...30 Quit: Квитирование текста сообщения.
	Параметр	Text: Ввод текста сообщения t Par: Параметр или текущее значение другой, уже запрограммированной функции (см. «Отображаемые параметры или текущие значения») Time: Отображение постоянно обновляемого времени Date: Отображение постоянно обновляемой даты EnTime: Отображение времени изменения с 0 на 1 сигнала на входе En EnDate: Отображение даты изменения с 0 на 1 сигнала на входе En
	Выход Q	Q остается установленным, пока отображается текст сообщения.

1.2 Хід виконання лабораторної роботи

Для виконання даної лабораторної роботи необхідно виконати наступні дії:

1. Перекомутувати комутатор, налаштувавши на дозування (за допомогою програми AccessPort: D:/DA_stend/ connect/_AccessPort).
2. Відкрити модель дозування (на комп'ютері для моделювання: D: /DAstend/models/LiquidDozing/ LiquidDozing.mdl).
3. Відкрити програму LOGO! Soft, для програмування конвеєра (на комп'ютері для програмування).

Налаштування стенду і комп'ютерів на роботу

Всі зміни комутацій на стенді не вимагають зміни існуючої схеми з'єднань стенду. Всі зміни настроюються програмно, шляхом коригування шаблонної таблиці комутацій (таблиця Excel) відповідно до вимоги лабораторних робіт. У принципі є можливість з'єднати будь-який цифровий вихід будь-якого пристрою стенду (кнопки, перемикачі, цифрові виходи контролера і LOGO!, Цифрові виходи приводів) з будь-яким цифровим входом пристроїв стенду (лампочки, цифрові входи контролера і LOGO!, Цифрові входи приводів).

Запускаємо програму AccessPort (рис. 1.2). Потім відкриваємо порт, в панелі інструментів: Tools / Port Switch. Для передачі вмісту результату таблиці комутації в комутатор, треба зайти в панелі інструментів: Tools / Transfer file. У вікні натиснути кнопку Select file і вибираємо файл комутації (D: DA_stendconnect_1_Doz_LOGO_70913_Коммутація_Дозіровка з красками_LOGO.txt.), Після натиснути кнопку "Send", при цьому вміст буфера передається по послідовному інтерфейсу в мікропроцесорний комутатор стенду і проводить його перекомутацію. Нова комутація, буде автоматично виконана за переданими даними мікропроцесорним комутатором стенду. Якщо посилка пройшла успішно, то комутатор відповідає знаком точки, яка з'являється в полі буфера прийому.

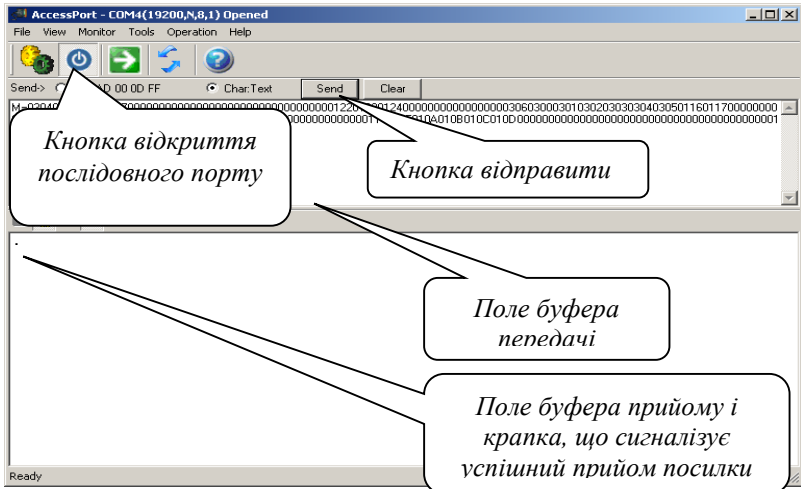


Рисунок 1.2 – Вікно програми AccessPort

На рис. 1.3 показані необхідні настройки порту через який відбувається зв'язок з комутатором стенду.

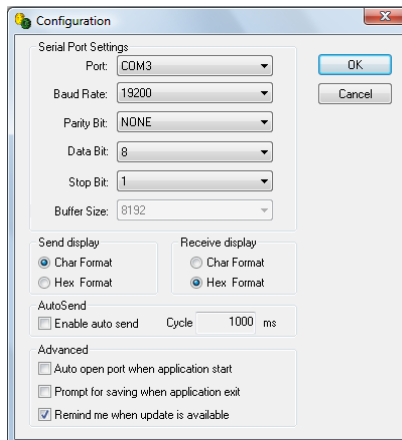


Рисунок 1.3 – Установки порту AccessPort

Після налаштування AccessPort необхідно запустити модель дозування фарби (Simulink model). Адреса моделі: (D:\DA_stend\models\2_LiquidDozing\LiquidDozing.mdl).

Програмування в LOGO!

При написанні програми керування необхідно керуватися принциповими схемами наведеними в «Альбомі схем» (далі Альбом).

Нижче наведені покрокові інструкції з написання програми керування транспортером за принципом «від простого до складного».

1. Першим кроком прив'яжемо роботу приводу конвеєра до органів керування (наприклад по натисканню кнопки). Нехай поки натиснута кнопка SB1 працює конвеєр, коли кнопка відпущена конвеєр не працює. Реалізація цієї програми представлена на рис. 1.4 (згідно альбому SB1 підключена до входу I1). Набрати цю програму в LOGO!Soft Comfort.



Рисунок 1.4 – Блок-схема

Необхідно обов'язково підписувати всі кнопки, датчики, виходи (рис.1.5).

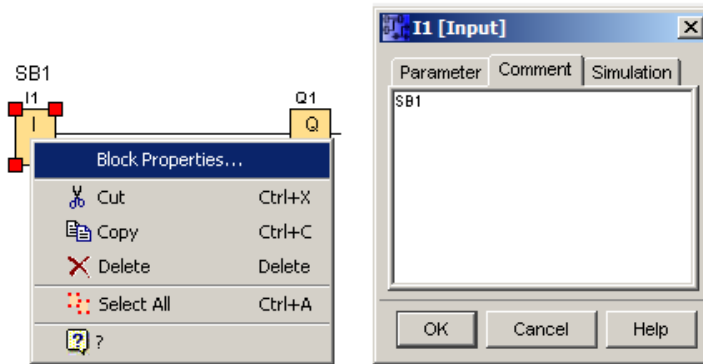


Рисунок 1.5 – Вікно коментарів

Після написання програми необхідно перевірити її роботу, для цього потрібно: записати програму в модуль LOGO!:

1. Вибрати в панелі програмування кнопку онлайн тест 

2. Якщо LOGO! знаходиться в STOP, натиснути кнопку старт , LOGO! перейде в режим онлайн роботи.

3. Натискаючи кнопку , відстежуємо стан кнопок, датчиків, перемикачів.

Запустити модель LiquidDozing.mdl, вивести на екран візуалізації моделі (рис.1.6).

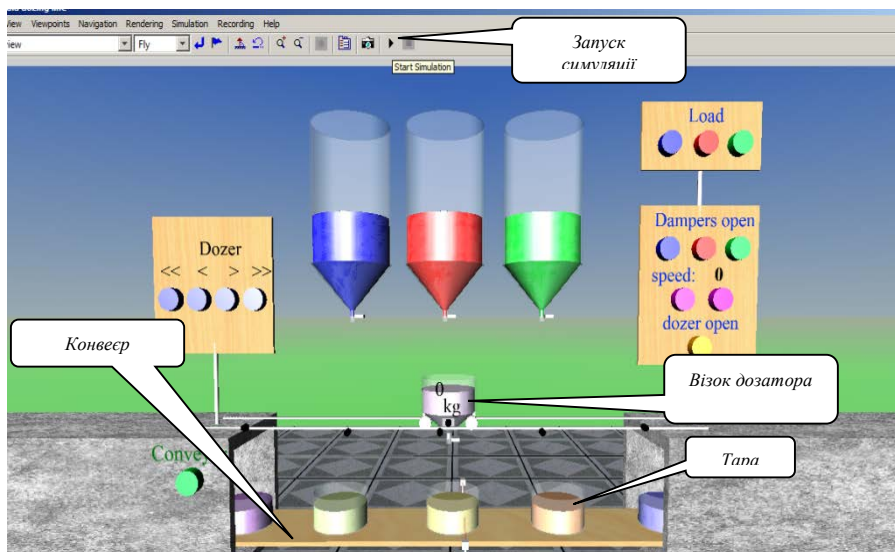


Рисунок 1.6 – Модель LiquidDozing

Включити LOGO! Soft в режимі онлайн, і запустити програму в режимі Run (див. вище).

Для перевірки натискаємо і утримуємо кнопку SB1, і спостерігаємо на візуалізації моделі пересування конвеєра з тарою.

Недоліком цієї програми є, те, що необхідно утримувати кнопку, щоб конвеєр рухався. Для того щоб усунути цей недолік і конвеєр не припиняв рух після відпускання кнопки, необхідно додати в схему блок RS-Latching Relay. Щоб конвеєр почав рух прив'яжемо кнопку SB1 до входу Set блоку RS-Latching Relay, вихід цього блоку заведемо на вихід Q1 LOGO!, приєднаний до виконавчого механізму (контактору включення двигуна конвеєра KM4). По натисканню кнопки SB1 конвеєр починає рух, на відпускання не припиняє (рис. 1.5). Для перевірки натискаємо кнопку SB1, і спостерігаємо на візуалізації моделі пересування конвеєра з тарою.

Недоліком даної програми, є те, що за відпусканні кнопки SB1, конвеєр неможливо зупинити. Цей недолік необхідно усунути в наступному пункті. Для того щоб усунути цей недолік і конвеєр зупинявся, необхідно додати кнопку SB2 (згідно альбому SB2 підключена до входу I2) на зупинку шляхом підключення її на вхід Reset блоку RS-Latching Relay (врахувати те, що ця кнопка має нормально замкнутий контакт).

Для перевірки змін у програмі натискаємо кнопку SB1, і спостерігаємо на візуалізації моделі пересування конвеєра з тарою, після натискання кнопки SB2 - конвеєр повинен зупинитися.

Введемо зупинку тари на конвеєрі по спрацьовуванню датчика SQ1 (номер входу згідно альбому), розташованого в місці заповнення тари. Для цього необхідно додати сигнал з датчика SQ1 в ланцюг скидання блоку RS-Latching Relay, через необхідну логічну функцію. При цьому RS-Latching Relay має скидатися як по натисканню кнопки SB2, так і по наїзду на датчик SQ1 (врахувати активний сигнал спрацьовування датчика). По натисканню кнопки SB1 конвеєр починає рух, на відпускання не припиняє. За наїзду на датчик SQ1 конвеєр зупиняється (SQ1-I6). Зверніть увагу, що наїзд на датчик повинен скидати RS-Latching Relay тільки в момент наїзду.

Разом ми отримали програму, яка забезпечує після натискання кнопки SB1 зміну чергової тари на позиції вивантаження дозатора.

Програмне забезпечення необхідне для роботи зі стендом.

Для програмування програмованого пристрою LOGO! використовується програма LOGOSoft V5.x фірми SIEMENS. Ця програма дозволяє запрограмувати пристрій, а також подивитися в режимі онлайн правильність роботи програми. Комп'ютер приєднується до LOGO! на стенді через кабель програмування LOGO!

Для програмування програмованого контролера SIMATIC S7-200 (CPU226) використовується програма STEP 7 MicroWIN V3.2 фірми SIEMENS. Ця програма дозволяє написати програму мовою STEP7 і записати її в контролер. Крім того, можна переглянути в режимі онлайн правильність роботи програми та налагодити її. Комп'ютер приєднується до SIMATIC S7-200 (CPU226) на стенді через кабель програмування PPI.

Сенсорна панель TP170micro також програмується через кабель PC / PPI. Сама програма візуалізації пишеться за допомогою середовища розробки WinCC Flexible2005micro. Ця програма також дозволяє налагодити візуалізацію у режимі симуляції.

Для параметризації приводів SINAMICS G110 і MICROMASTER 440 використовується програма STARTER фірми SIEMENS. Вона дозволяє через PC інтерфейсну плату приводів з допомогою інтерфейсного кабелю підключеного до COM-порту (Sinamics G110 підключений до COM1, а MicroMaster440 підключений до COM2) налаштувати ці приводи на всі можливі для даного приводу режими і настройки. Також ця програма дозволяє в он-лайн режимі подивитися поточні параметри і стан приводу і електродвигуна.

1.3 Завдання.

За розглянутими вище прикладами виконати послідовно наступне завдання:

1. При перемиканні SA1 $\rightarrow$ 1, конвеєр починає рух.
2. При перемиканні SA1 $\rightarrow$ 1, конвеєр починає рух, а по наїзду на кінцевий датчик (SQ1) конвеєр зупиняється.
3. По наїзду на кінцевий датчик (SQ1) конвеєр зупиняється, але при перемиканні SA1 з 1 $\rightarrow$ 0 в 0 $\rightarrow$ 1, конвеєр знову починає рух.

4. Змінити програму, щоб після натискання кнопки SB1 пропустити через датчик завдання на кількість одиниць тари і зупинити на останній.

1.4 Контрольні запитання.

1. Для чого в даній роботі використовуємо самотримачі реле?
2. Перерахувати основні логічні функції LOGO! Soft Comfort.
3. Пояснити роботу блоку «NOT».
4. Пояснити роботу блоку «AND».
5. Пояснити роботу блоку «OR».
6. Пояснити роботу блоку «XOR».
7. У чому відмінність між блоками AND з аналізом фронту і NAND з аналізом фронту?

2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

КЕРУВАННЯ ПОЗИЦІОНУВАННЯМ ВІЗКИ ДОЗАТОРА

Мета: ознайомитися з пристроєм і функціональними можливостями стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS. Оцінити обсяг робіт, які належить виконати в цьому курсі на цьому стенді. Зрозуміти палітру пристроїв автоматизації та перспективи використання цього стенду в інших курсах, в дипломному проектуванні, а також у застосуванні отриманих на ньому навичок для вирішення завдань автоматизації і для модернізації існуючих систем керування.

Розібратися в управлінні системи позиціонування тари, навчитися керувати рухом тари при різних завданнях.

2.1 Короткі теоретичні відомості

У даній лабораторній роботі будуть використовуватися кілька нових функцій, ще також буде використовуватися теорія минулих лабораторних робіт.

Нижче наведені деякі спеціальні функції (SF).

2.2 Хід виконання лабораторної роботи

Для виконання даної лабораторної роботи необхідно виконати наступні дії:

1. Перекомутувати комутатор, налаштувавши на дозування (за допомогою програми AccessPort: D\DA_stend\connect_AccessPort).
2. Відкрити модель дозування (на комп'ютері для моделювання: D\DA_stend\models\ 2_LiquidDozing\LiquidDozing.mdl).

3. Відкрити програму LOGO!, Для програмування конвеєра (на комп'ютері для програмування).

4. Налаштувати програму STARTER.

Налаштування стенду і комп'ютерів на роботу

Налаштування Access Port, виконується аналогічно раніше виконаних лабораторних робіт.

Налаштування програми STARTER

1. Необхідно перевірити налаштування порту підключення MM440, для цього в панелі меню вибрати: OptionsSet PCPC Interface ...

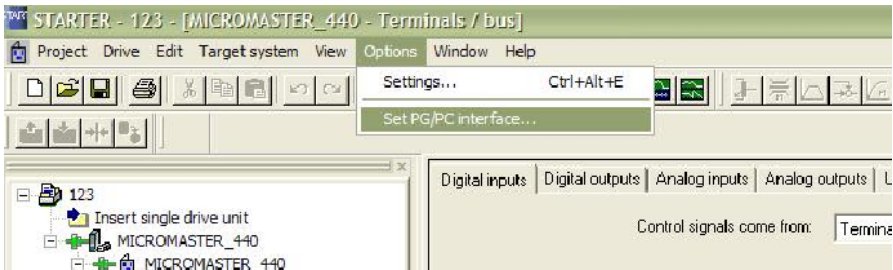


Рисунок 2.1 – Налаштування порту підключення

2. У вікні, що з'явилося вибрати порт: PC COM - Port (USS) → Properties ... Далі у вкладці Interface вибрати COM2 натиснути OK.

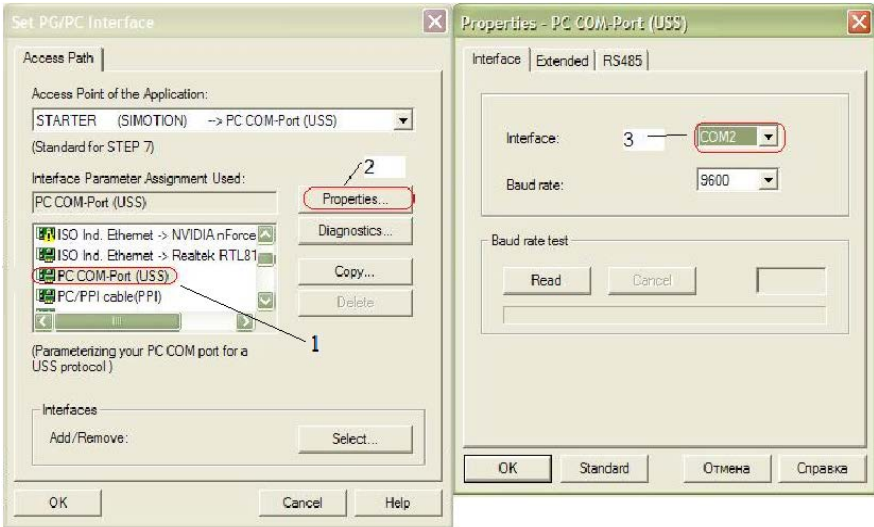


Рисунок 2.2 – Налаштування порту підключення

2. Перейти в онлайн режим, для цього в панелі інструментів натиснути на жовтій іконці.

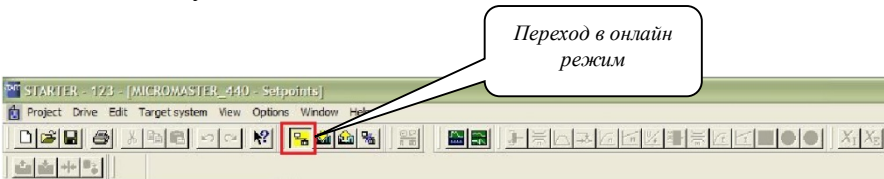


Рисунок 2.3 – Включення онлайн режиму

Програма STARTER налаштована на роботу.

Програмування в LOGO!

Відповідність вхідних параметрів, кнопок і перемикачів наведено в «Альбомі схем». При написанні програми керування необхідно керуватися принциповими схемами наведеними в «Альбомі схем».

Нижче наведені покрокові інструкції з написання програми керування візком дозатора за принципом «від простого до складного».

1. Першим кроком прив'яжемо роботу приводу візку дозатора до органів керування (наприклад по натисканню кнопки). Нехай поки натиснута кнопка SB1 візок дозатора пересувається вліво, коли кнопка відпущена візок дозатора зупиняється. Реалізація цієї програми представлена на рис. 2.4 (згідно альбому SB1-I1). Набрати цю програму в LOGO! Soft Comfort.



Рисунок 2.4 – Блок схема

Необхідно обов'язково підписувати всі кнопки, датчики, виходи (рис.2.5).

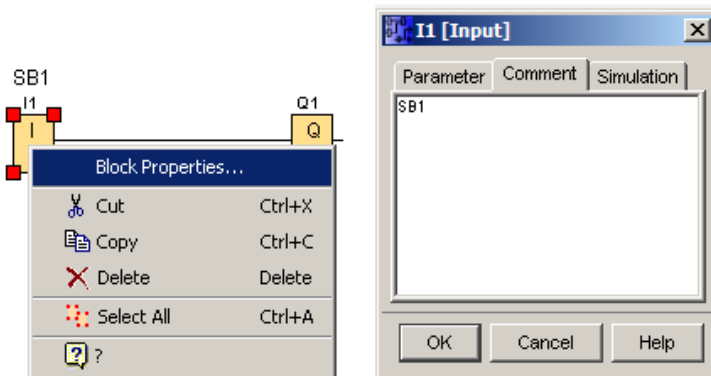


Рисунок 2.5 – Вікно коментаріїв

Після написання програми необхідно перевірити її роботу, для цього потрібно: записати програму в модуль LOGO!:

1. 1. Вибрати в панелі програмування кнопку онлайн тест



2. Якщо LOGO! знаходиться в STOP, натиснути кнопку старт, , LOGO! переходить в режим онлайн роботи.

3. Натискаючи кнопку , відстежуємо стан кнопок, датчиків, перемикачів.

Запустити модель LiquidDozing.mdl, вивести на екран візуалізації моделі (рис. 2.6).

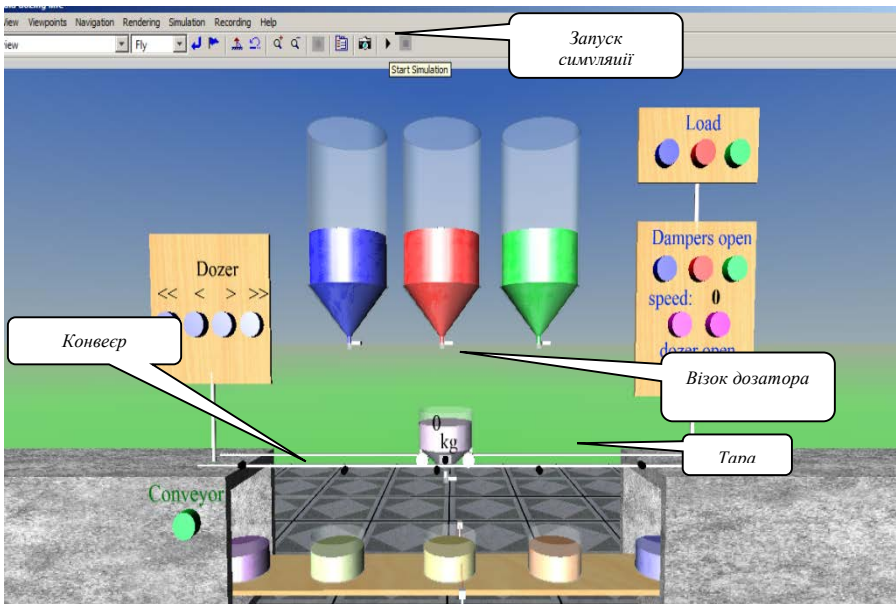


Рисунок 2.6 – Модель LiquidDozing

Включити LOGO! Soft в режимі онлайн, і запустити програму в режимі Run (див. вище).

Для перевірки натискаємо і утримуємо кнопку SB1, і спостерігаємо на візуалізації моделі пересування візка дозатора ліво, по відпусканню кнопки візок дозатора зупиняється.

Недоліком цієї програми є, те, що візок дозатора рухається, тільки в одному напрямку, і зупиняється при відпусканні кнопки. Для усунення цього недоліку необхідно додати кнопку SB3 яка буде рухати візок дозатора вправо.

По натисканню кнопки SB1 (DIN1) візок починає рух вліво (згідно альбому SB1-I1), при відпусканні припиняє, аналогічно SB3 (DIN2) - праворуч.

Для перевірки натискаємо і утримуємо кнопку SB1, і спостерігаємо на візуалізації моделі пересування візка дозатора вліво, аналогічно кнопка SB3 - рух вправо при відпусканні кнопки візок дозатора зупиняється.

Недоліком цієї програми є, те, що візок дозатора зупиняється при відпусканні кнопки. Для того, щоб постійно не тримати кнопку натиснутою, необхідно додати RS-Latching Relay, також необхідно додати кнопку зупинки технологічного процесу.

Щоб конвеєр почав рух прив'яжемо кнопку SB1 до входу Set блоку RS-Latching Relay, вихід цього блоку заведемо на вихід Q2 LOGO!, Приєднаний до виконавчого механізму. Щоб конвеєр зупинився необхідно додати кнопку SB2 (згідно альбому SB2 підключена до входу I2) на зупинку шляхом підключення її на вхід Reset блоку RS-Latching Relay (врахувати те, що ця кнопка має нормально замкнутий контакт).

По натисканню кнопки SB1 (DIN1) візок починає рух вліво (згідно альбому SB1-I1), при відпусканні не припиняє, аналогічно SB3 (DIN2) - вправо, кнопка SB2 - зупинка візка.

Недоліком є, те, що візок дозатора може виїхати за межі робочої лінії, що може призвести до аварії. Для усунення цього недоліку були додані кінцеві датчики SQ2 і SQ6, які не дають візку дозатора вийти за межі робочої лінії.

По натисканню кнопки SB1 (DIN1) візок починає рух вліво (згідно альбому SB1-I1), при відпусканні не припиняє, аналогічно SB3 (DIN2) - вправо, кнопка SB2 - зупинка візка, під час наїзду на кінцеві датчики SQ2 і SQ6 візок зупиняється.

Недоліком є, те, що візок дозатора не зупиняється на вивантаження матеріалу. Для усунення цього недоліку був доданий датчик SQ4, по наїзду на який візок дозатора зупиняється, імітуючи вивантаження матеріалу. Введемо зупинку візка по спрацюванню датчика SQ4 (номер входу згідно альбому), розташованого в місці заповнення тари. Для цього необхідно додати сигнал з датчика SQ4 в ланцюг скидання блоку RS-Latching Relay, через необхідну логічну функцію. При цьому RS-Latching Relay має скидатися як по натисканню кнопки SB2, так і по наїзду на датчик SQ4 (врахувати активний сигнал спрацювання датчика).

При натисканні кнопки SB1 (DIN1) візок починає рух вліво (згідно альбому SB1-I1), при відпусканні не припиняє, аналогічно SB3 (DIN2) - вправо, кнопка SB2 - зупинка візка, під час наїзду на датчик SQ4 візок зупиняється під вивантаження.

Недоліком є, те, що візок дозатора не прискорюється після того як він вийшов із зони дії датчика SQ4. Для усунення цього недоліку, необхідно додати блок Q4 який відповідає за прискорення візка дозатора.

При натисканні кнопки SB1 (DIN1) візок починає рух вліво (згідно альбому SB1-I1), при відпусканні не припиняє, аналогічно SB3 (DIN2) - вправо, кнопка SB2 - зупинка візка, збільшення швидкості руху тари, якщо вона не перебуває в зоні дії датчика SQ4. Для виконання цього завдання необхідно використовувати програму STARTER, для правильної роботи позиціонування тари необхідно зробити деякі зміни в налаштуваннях:

1. У п. ExtendedSetpoints в вкладці Frequency setpoints come from в меню що відкрилося обрати Fixed Frequency.

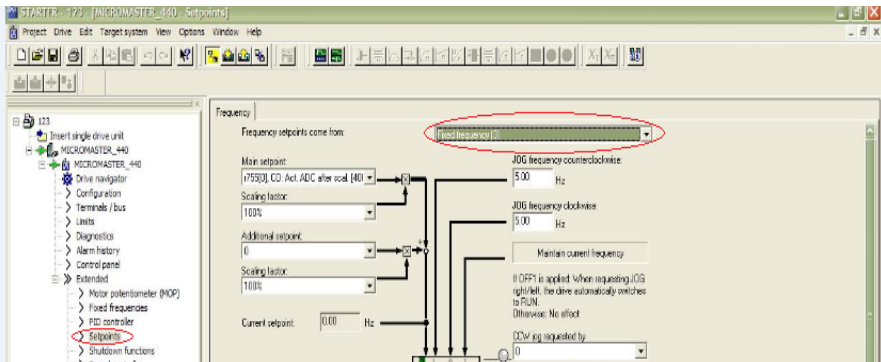


Рисунок 2.7 – Налаштування програми STARTER

2. В меню *Terminal/bus* в *Digital inputs-3(p1003)* обрати **Fixed setpoints**.

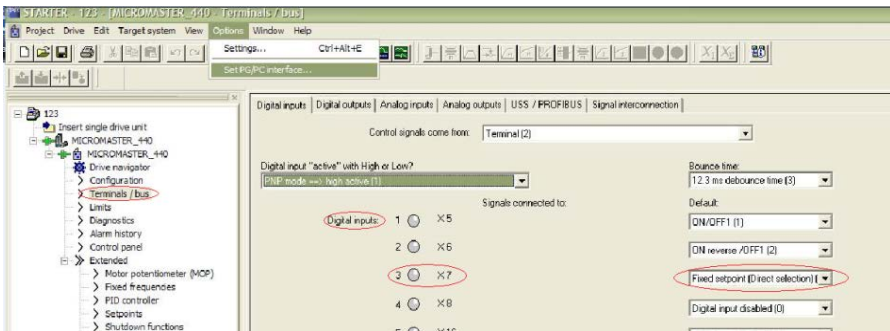


Рисунок 2.8– Налаштування програми STARTER

3. В меню *Extended\Fixed Frequencies* в *p1003* обрати необхідну частоту.

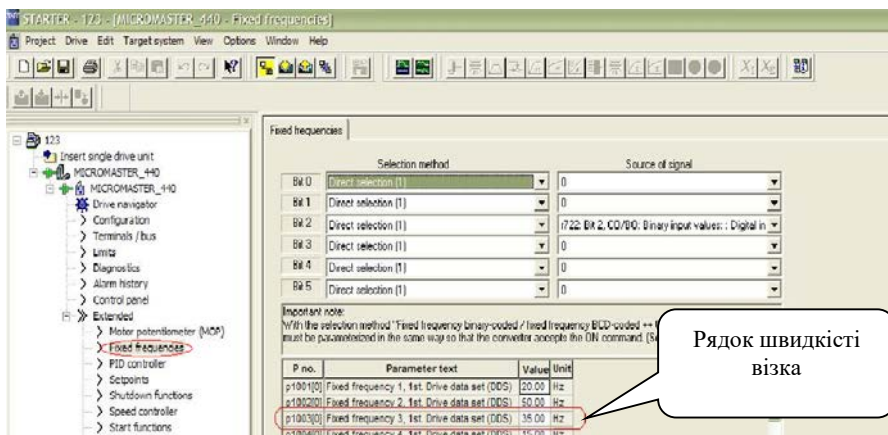


Рисунок 2.9 – Налаштування програми STARTER

Після налаштування STARTER необхідно запрограмувати LOGO!, згідно з нашою умовою: DIN3- fixed setpoint, згідно «Альбому схем» DIN3-Q4.

Програмне забезпечення необхідне для роботи зі стендом

Для програмування програмованого пристрою LOGO! використовується програма LOGOSoft V5.x фірми SIEMENS. Ця програма дозволяє запрограмувати пристрій, а також подивитися в режимі онлайн правильність роботи програми. Комп'ютер підключається до LOGO! на стенді через кабель програмування LOGO!

Для параметрування приводів SINAMICS G110 і MICROMASTER 440 використовується програма STARTER фірми SIEMENS. Вона дозволяє через PC інтерфейсну плату приводів з допомогою інтерфейсного кабелю підключеного до COM-порту (Sinamics G110 підключений до COM1, а MicroMaster440 підключений до COM2) налаштувати ці приводи на всі можливі для даного приводу режими і настройки. Також ця програма дозволяє в онлайн режимі подивитися поточні параметри і стан приводу і електродвигуна.

2.3 Завдання

1. При натисканні на кнопку SB1 візок дозатора повинен їхати вліво, до наступної точки зупинки під завантаженням (по спрацьовуванню датчика SQ7 спільно з датчиками уповільнення) або наїзду на кінцевий вимикач SQ2, за аналогією рух вправо натисканням кнопки SB3. Натискання кнопки SB2 зупиняє рух візка дозатора.

2. Забезпечити зміну швидкості пересування візка дозатора (зменшити до 15 Hz), коли він знаходиться не в зоні дії датчиків SQ3, SQ4, SQ5.

2.4 Контрольні запитання

1. Поясніть роботу функцій які використовуються в даній роботі?
2. Покажіть місце у своїй програмі Logo! де реалізована функція наїзду на кінцевий датчик SQ2.
3. Покажіть у програмі STARTER, де потрібно міняти частоту, щоб візок прискорювався, перебуваючи не в зоні дії датчиків SQ3, SQ4, SQ5.
6. Які налаштування приводу використовуються в даній роботі?

3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

КЕРУВАННЯ ПОЗИЦІОНУВАННЯМ ВІЗКА ДОЗАТОРА І КОНВЕЄРА

Мета: ознайомитися з пристроєм і функціональними можливостями стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS. Оцінити обсяг робіт, які належить виконати в цьому курсі на цьому стенді. Зрозуміти палітру пристроїв автоматизації та перспективи використання цього стенду в інших курсах, в дипломному проектуванні, а також у застосуванні отриманих на ньому навичок для вирішення завдань автоматизації і для модернізації існуючих систем керування.

3.1 Короткі теоретичні відомості

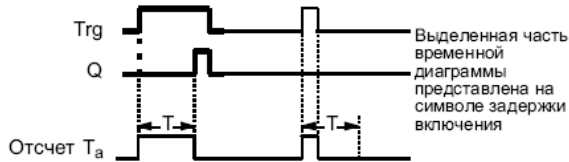
У даній лабораторній роботі будуть використовуватися кілька нових функцій, а також буде використовуватися теорія минулих лабораторних робіт. Нижче наведені деякі спеціальні функції (SF):

Затримка включення

При затримці включення вихід включається тільки після закінчення параметризованого інтервалу часу.

Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Вход Trg	Через вход Trg (trigger = запустить) производится запуск отсчета времени для задержки включения.
	Параметр	T представляет время, по истечении которого включается выход (выходной сигнал переключается с 0 на 1). Сохраняемость: / = сохраняемость отсутствует R = состояние сохраняется.
	Выход Q	Q включается по истечении заданного времени T, если Trg все еще установлен.

Временная диаграмма



Коли стан входу Trg змінюється з 0 на 1, починається відлік часу T_a (T_a - це поточний час в LOGO!).

Якщо стан сигналу на вході Trg залишається рівним 1, принаймні, протягом заданого часу T , то вихід встановлюється в 1 після закінчення часу T (має місце затримка між включенням входу і появою сигналу на виході).

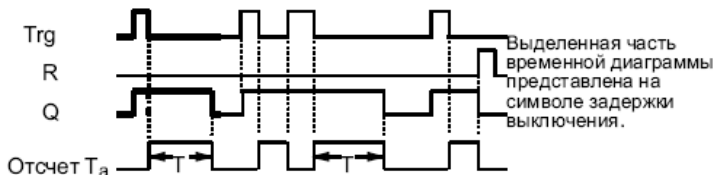
Якщо стан сигналу на вході Trg знову стає рівним 0 до закінчення часу T , то час скидається.

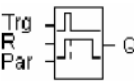
Вихід скидається в 0, якщо стан сигналу на вході Trg дорівнює 0. Якщо збереження не активоване, то вихід Q і спливає термін при зникненні живлення скидаються.

Затримка вимкнення

При затримці вимкнення вихід скидається тільки після закінчення заданого інтервалу часу.

Временная диаграмма

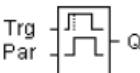


Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Вход Trg	Задержка выключения запускается отрицательным фронтом сигнала (изменением с 1 на 0) на входе Trg (trigger = запустить)
	Вход R	Сигнал на входе R сбрасывает время задержки выключения и устанавливает выход в 0.
	Параметр	T – это время, через которое выключается выход (выходной сигнал переключается с 1 на 0). Сохраняемость: / = Сохраняемость отсутствует R = Состояние сохраняется.
	Выход Q	Q устанавливается сигналом на входе Trg. Он сохраняет это состояние, пока не истечет время T.

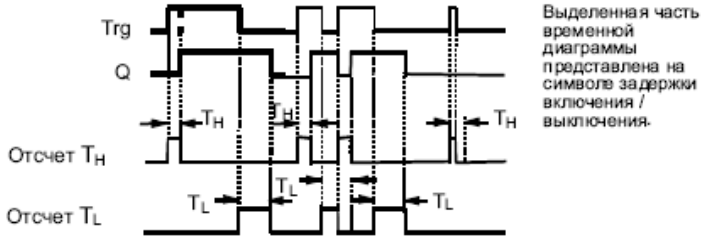
Коли стан сигналу на вході Trg змінюється на 1, вихід Q перемикається на 1 негайно. Якщо стан сигналу на вході Trg змінюється з 1 на 0, то в LOGO! знову запускається поточний час Та, а вихід залишається встановленим. Якщо Та досягає значення, зазначеного через T ($T_a = T$), то вихід Q скидається в 0 (затримка вимкнення). Якщо вхід Trg включається і вимикається знову, той час Та знову запускається. Вхід R (скидання) скидає час Та і вихід до того, як закінчиться встановлена затримка часу Та. Якщо збереження не активоване, то вихід Q і вже спливає термін при зникненні живлення скидаються.

Затримка включення і виключення

При затримці включення і виключення вихід встановлюється після закінчення заданої затримки ввімкнення і скидається після закінчення заданої затримки вимкнення.

Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Вход Trg	Нарастающий фронт (изменение с 0 на 1) на входе Trg (trigger = запустить) запускает время T_H для задержки включения. Падающий фронт (изменение с 1 на 0) запускает время T_L для задержки выключения.
	Параметр	T_H – это время, по истечении которого выход включается (выходной сигнал переключается с 0 на 1). T_L – это время, по истечении которого выход выключается (выходной сигнал переключается с 1 на 0). Сохраняемость: / = Сохраняемость отсутствует R = Состояние сохраняется.
	Выход Q	Q включается по истечении заданного времени T_H, если Trg еще установлен, и выключается по истечении времени T_L, если Trg не будет тем временем снова установлен.

Временная диаграмма



Коли стан сигналу на вході ТГД змінюється з 0 на 1, починається відлік часу T_n . Якщо стан сигналу на вході ТГД залишається рівним 1, принаймні, протягом параметризованих інтервалу часу T_n , то після закінчення часу T_n вихід встановлюється в 1 (має місце затримка між включенням входу і появою сигналу на виході).

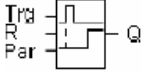
Якщо стан сигналу на вході ТГД знову стає рівним 0 до закінчення часу T_n , то час скидається.

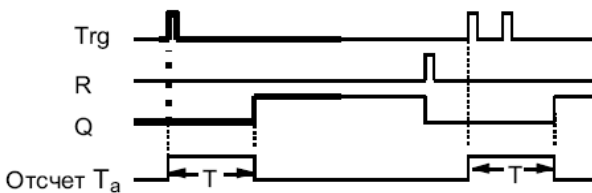
Коли стан сигналу на вході ТГД знову міняється на 0, починається відлік часу T_l . Якщо стан сигналу на вході ТГД залишається рівним 0, принаймні, протягом заданого інтервалу часу T_l то після закінчення часу T_l вихід встановлюється в 0 (має місце затримка між вимиканням входу і зникненням сигналу на виході).

Якщо стан сигналу на вході ТГД змінюється назад на 1 до закінчення часу T_l той час скидається. Якщо збереження не активоване, то вихід 0 і вже спливає термін при зникненні живлення скидаються.

Затримка включення з запам'ятовуванням

Слідом за вхідним імпульсом починається відлік встановленого при параметризації інтервалу часу, після закінчення якого вихід встановлюється.

Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Вход Trg	Сигналом на входе Trg (trigger = запустить) запускается отсчет времени задержки включения.
	Вход R	Сигнал на входе R сбрасывает время задержки включения и устанавливает выход в 0.
	Параметр	T – это время, по истечении которого включается выход (состояние выхода изменяется с 0 на 1). Сохраняемость: / = сохраняемость отсутствует R = Состояние сохраняется.
	Выход Q	Q включается по истечении времени задержки T.

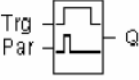


Выделенная часть временной диаграммы представлена на символе задержки выключения с запоминанием.

Коли стан сигналу на вході ТГД змінюється з 0 на 1, то починається відлік поточного часу T_a . Коли T_a досягає значення T , вихід Про встановлюється в 1. Повторне включення на вході ТГД не впливає на T_a . Вихід та час T_a скидаються в 0 тільки тоді, коли стан входу До стає рівним 1. Якщо збереження не активоване, то вихід О і вже спливає термін при зникненні живлення скидаються.

Інтервальне реле (вивід імпульсу)

Вхідний імпульс викликає появу сигналу заданої тривалості на виході.

Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Вход Trg	Сигнал на входе Trg (trigger = запустить) запускает отсчет времени для интервального реле.
	Параметр	Т – это время, через которое выключается выход (выходной сигнал переключается с 1 на 0). Сохраняемость: / = Сохраняемость отсутствует R = Состояние сохраняется.
	Выход Q	Q включается одновременно с Trg и остается включенным в течение времени T_a , если входной сигнал остается равным 1.

Временная диаграмма

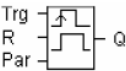


Коли вхід ТГД приймає стан 1, то і вихід Про перемикається в стан 1. Одночасно починається відлік часу T_a , протягом якого вихід залишається встановленим.

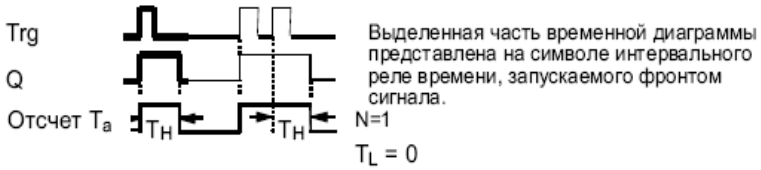
Коли T_a досягає значення, заданого за допомогою Т ($T_a = T$), вихід Про встановлюється в 0 (висновок імпульсу). Якщо стан сигналу на вході ТГД змінюється назад з 1 на 0 до закінчення заданого часу, то вихід теж негайно переключається назад з 1 на 0.

Інтервальне реле, що запускається фронтом

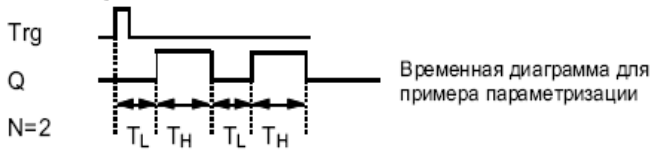
Вхідний імпульс генерує на виході через заданий при параметризації час задану кількість імпульсів з заданим співвідношенням тривалості імпульсу і паузи (з повторним запуском).

Символ в LOGO!	Подключение	Описание
	Вход Trg	Сигнал на входе Trg (trigger = запустить) запускает времена для интервального реле времени, запускаемого фронтом.
	Вход R	Сигнал на входе R сбрасывает текущее время (T_a) и выход.
	Параметр	Длительность паузы между импульсами T_L и длительность импульса T_H устанавливаются при настройке. N определяет количество циклов пауза/импульс T_L/T_H: Диапазон значений: 1...9 Сохраняемость: / = Сохраняемость отсутствует R = Состояние сохраняется.
	Выход Q	Q устанавливается по истечении времени T_L и сбрасывается по истечении времени T_H .

Временная диаграмма А



Временная диаграмма В



Коли вхід Trg приймає стан 1, запускається час TL (Time Low = час знаходження сигналу на низькому рівні). Після закінчення часу TL вихід Q встановлюється в 1 на час, рівний TH (Time High = час знаходження сигналу на високому рівні). Якщо до закінчення заданого часу ($T_L + T_H$) сигнал на вході Trg знову змінюється з 0 на 1 (перезапуск), то час, що минув T_a скидається, і цикл пауза / імпульс запускається знову. Якщо збереження не активоване, то при втраті живлення вихід Q і вже минув час скидаються.

3.2 Хід виконання лабораторної роботи

Для виконання даної лабораторної роботи необхідно виконати наступні дії:

1. Перекомутувати комутатор, налаштувавши на дозування (за допомогою програми AccessPort: DDA_stendconnect _AccessPort).
2. Відкрити модель дозування (на комп'ютері для моделювання: DDA_stendmodels 2_LiquidDozing LiquidDozing.mdl).
3. Відкрити програму LOGO!, Для програмування конвеєра (на комп'ютері для програмування).
4. Налаштувати програму STARTER

Налаштування стенду і комп'ютерів на роботу

Налаштування *Access Port*, виконується аналогічно раніше виконаних лабораторних робіт.

Налаштування програми STARTER

Налаштування *STARTER*, виконується аналогічно раніше виконаних лабораторних робіт.

Програмне забезпечення необхідне для роботи зі стендом

Для запрограмування програмованого пристрою LOGO! використовується програма LOGOSoft V5.x фірми SIEMENS. Ця програма дозволяє запрограмувати пристрій, а також подивитися в режимі онлайн правильність роботи програми. Комп'ютер приєднується до LOGO! на стенді через кабель програмування LOGO!

Для параметрування приводів SINAMICS G110 і MICROMASTER 440 використовується програма STARTER фірми SIEMENS. Вона дозволяє через PC інтерфейсну плату приводів з допомогою інтерфейсного кабелю підключеного до COM-порту (Sinamics G110 підключений до COM1, а MicroMaster440 підключений до COM2) налаштувати ці приводи на всі можливі для даного привода режими і настройки. Також ця

програма дозволяє в онлайн режимі подивитися поточні параметри і стан приводу і електродвигуна.

3.3 Завдання

Забезпечити цикл дозування після натискання кнопки SB1 (прийmemo, що візок дозатора знаходиться в початковому положення між датчиками SQ3 і SQ5, що відповідає положенню при запуску моделі). Після натискання SB1 візок дозатора повинен імітувати завантаження всіх трьох компонентів, після цього зімітувати вивантаження вмісту в нову тару на конвеєрі.

1. Для цього візок дозатора повинен дійти до датчика SQ3 зупинитися зімітувати завантаження (зупинка на 5с.), Провести рух вправо до датчика SQ5 зупинитися зімітувати завантаження (зупинка на 5с.), Провести рух вліво до датчика SQ4, після чого імітується завантаження шляхом витримки часу 5 с. в перебігу якої горить лампочка HL5-технологічний процес завершено.

2. Забезпечити зміну швидкості руху візка дозатора, по датчикам уповільнення SQ3, SQ4, SQ5, з метою забезпечення точності позиціонування і прийнятної тривалості циклу.

3. Забезпечити, щоб до моменту вивантаження з дозатора на конвеєрі була проведена зміна тари.

3.4 Контрольні питання

1. Пояснити роботу блоку затримка включення.
2. Пояснити роботу блоку затримка вимкнення.
3. Пояснити роботу інтервальне реле запускається фронтом.
4. Як під'єднати лампочку HL5?
5. Пояснити роботу блоку затримка включення з запам'ятовуванням.
6. Пояснити роботу блоку інтервальне реле.

ЛІТЕРАТУРА

1. SIEMENS. SIMATIC: Компоненти для комплексної автоматизації / Інформація по продуктах 2010. - Німеччина: 2010г.-167с.
2. SIEMENS. SIMATIC HMI: Human Machine Interface Systems. - Federal Republic of Germany: 2002/2003. - 247р.
3. Функції Logo! Електронний каталог: http://automation-drives.ru/as/download/doc/microsystems/logo/4_FunctionsV5_r.pdf
4. Мюллер Ю. Регулювання на основі SIMATIC: Практичний посібник з регулювання на основі SIMATIC і SIMATIC PCS7. / Ю. Мюллер - Німеччина: 2002. - 42с.
5. Промислова автоматизація і технології приводів. Електронний каталог: <http://automation-drives.ru/>