

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №1

"Ознайомлення зі стендом засобів автоматизації 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 до лабораторної роботи №1 "Ознайомлення зі стендом засобів автоматизації 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: ЗНТУ, 2024 .- 18с.

Укладачі: Кулинич Е.М.,
Осадчий В. В.

Рецензент: М.Л. Антонов, к.т.н., доцент

Завідувач кафедри 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
1. МЕТА І ЗМІСТ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ	5
2. ХІД ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ	6
2.1 Ознайомлення зі складом стенду	6
2.2 Взаємодія стенду з комп'ютером	9
2.3 Спосіб зміни конфігурації стенда	11
2.4 Програмне забезпечення необхідне для роботи зі стендом	15
3. ЗАВДАННЯ	17
4. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ	17
ЛІТЕРАТУРА	18

ПЕРЕДМОВА

Методичні вказівки містять опис вступної ознайомчої лабораторних роботи 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.

В цій лабораторній роботі наведені короткі відомості про інструментальне програмне забезпечення та стенд засобів автоматизації фірми SIEMENS для розробки та налагодження програм систем керування.

Лабораторна робота розрахована 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. МЕТА І ЗМІСТ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Мета лабораторної роботи: ознайомитися з пристроєм і функціональними можливостями стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS. Оцінити обсяг робіт, які належить виконати в цьому курсі на цьому стенді. Оглянути 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 устроєм і функціональними можливостями стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS, а також з технікою безпеки роботи в аудиторії і з даними стендом.

Звіт може бути вільного змісту і не перевіряється викладачем, тому що дана робота є вступною.

2. ХІД ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

2.1 Ознайомлення зі складом стенду

Стенд є універсальним стендом для вивчення техніки приводів (SINAMICS і Micromaster) і контролерів (LOGO! і SIMATIC S7-200 (CPU226)) автоматизації SIEMENS. Він дозволяє вивчити їх як окремі елементи, так і в комплексі для вирішення певних завдань автоматизації.

До складу стенду входять:

- привод SINAMICS G110 с двигуном і давачем обертання;
- привід MICROMASTER 440 с двигуном і давачем обертання;
- програмоване пристрій LOGO с модулями розширення цифрових і аналогових входів - виходів;
- програмований логічний контролер (ПЛК) SIMATIC S7 - 200 (CPU226) с модулями цифрових і аналогових входів - виходів;
- блок живлення у формфакторі S7 - 200;
- пристрій людино - машинного інтерфейсу: сенсорна панель TP170micro;
- органи управління (кнопки, перемикачі, потенціометри) та органи індикації (сигнальні лампи і вольтметри);
- плата мікропроцесорного комутатора сигналів і зв'язку з комп'ютером;
- комп'ютер для програмування програмно-логічних модулів (ПЛК і LOGO!);
- комп'ютер для параметризації приводів (SINAMICS G110 і MICROMASTER 440) стенду і функціонування моделі об'єктів управління (технологічних процесів).

На рисунках наведено загальний вигляд робочого місця (Рисунок 2. 1) і вид стенду (Рисунок 2. 2) з поясненнями.

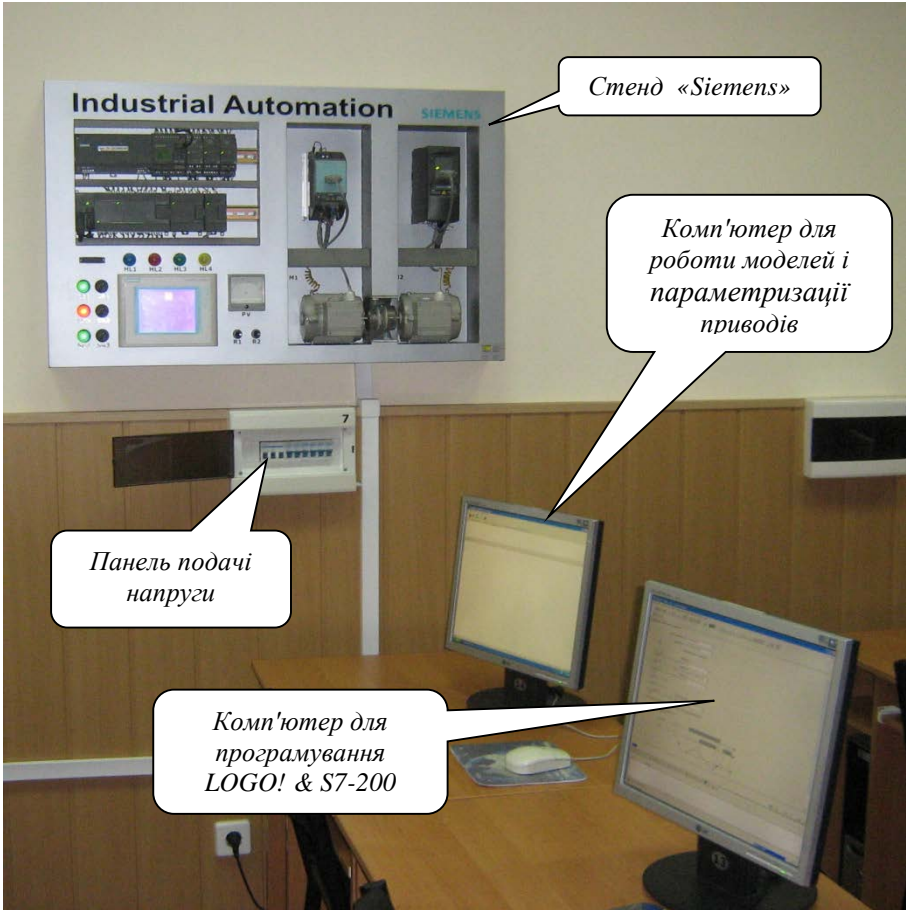


Рисунок 2.1 – Загальний вигляд робочого місця

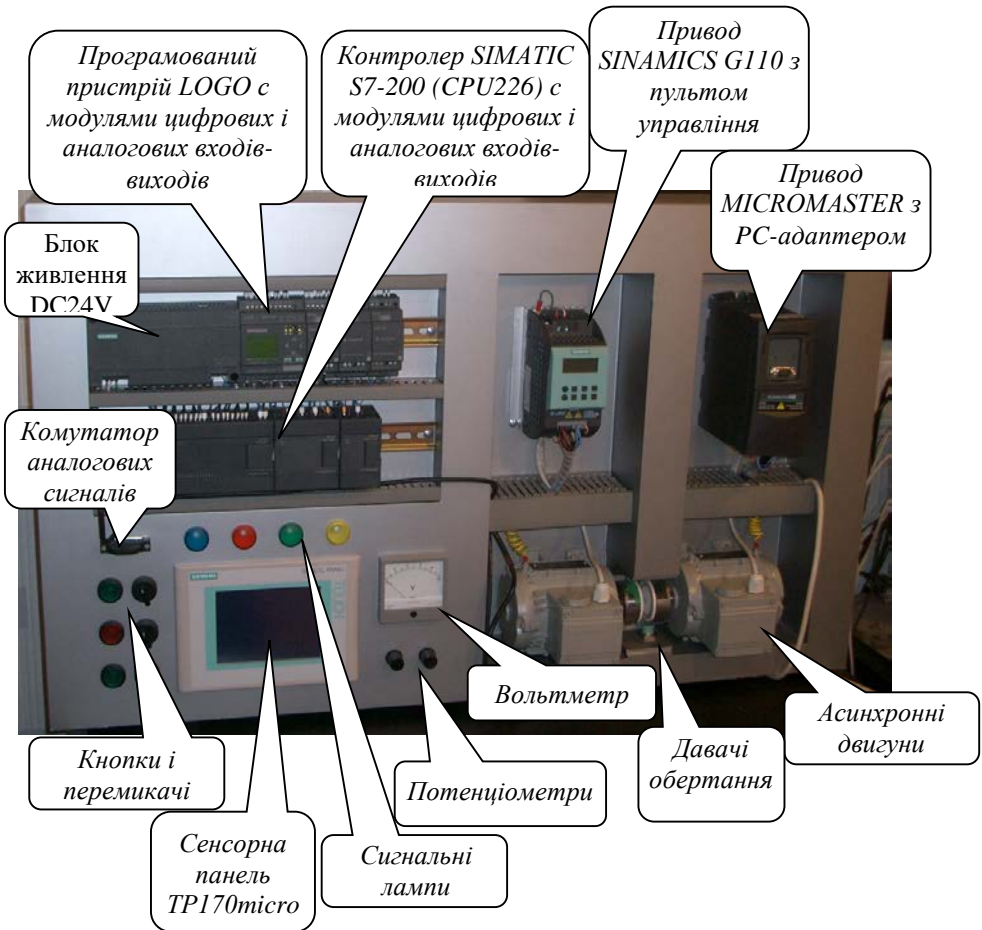


Рисунок 2. 2 – Склад станда з поясненнями

На Рисунку 2.3 представлена структурна схема станда, де показані взаємозв'язки між елементами станда і комп'ютером параметризації приводів з моделлю технологічного процесу і комп'ютером, призначеним для програмування програмно-логічних блоків (LOGO! і S7-200).

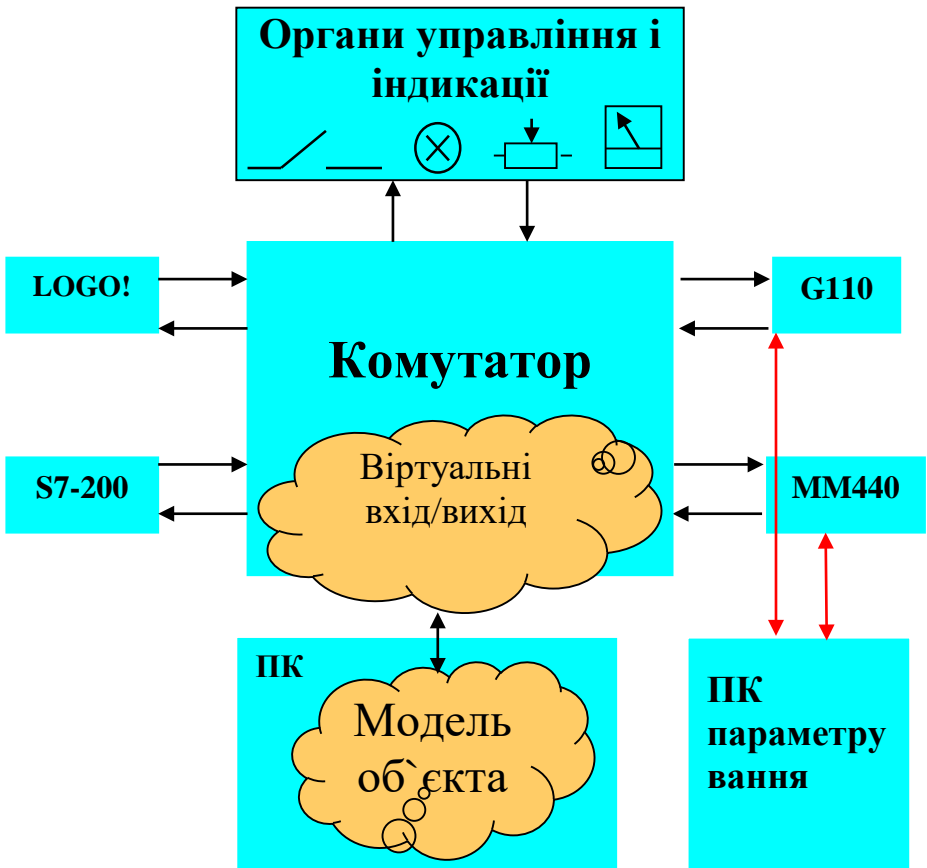


Рисунок 2. 3 – Структурна схема станда

2.2 Взаємодія станда з комп'ютером

Можливість довільної конфігурації з'єднань обладнання станда між собою і з моделлю об'єкта управління. До станда приєднані два комп'ютери. Перший комп'ютер містить програмні засоби розробки програм для LOGO! - LogoSoft Comfort і контролера S7-200 (CPU226) - Step7-micro/Win. Цей комп'ютер сполучений з LOGO! кабелем програмування LOGO! через COM-порт, а з контролером S7-200

(CPU226) с допомогою PC / PPI адаптера через USB порт. Другий комп'ютер містить програму STARTER для параметризації і онлайн роботи приводів SINAMICS G110 і Micromaster 440.

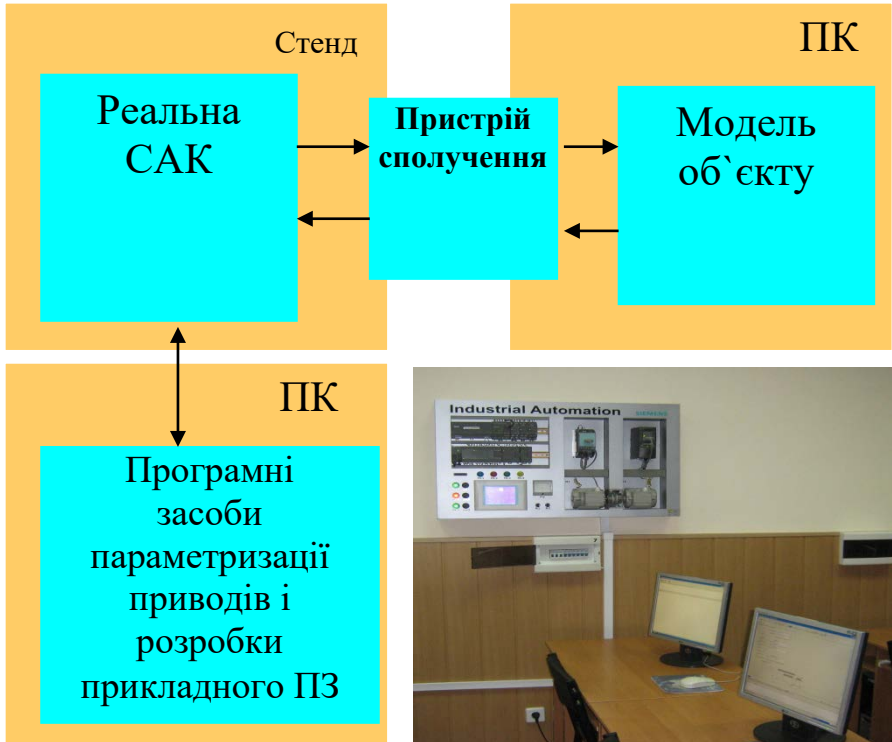


Рисунок 2.4 – Функціональна схема взаємодії стенду з ПК

Зв'язок з відповідними приводами проводиться кабелями RS232 через COM і USB порти. Також на цьому комп'ютері встановлено пакет математичного моделювання MATLab. Він служить для написання, коригування та запуску математичної моделі об'єктів управління. Модель управління використовує в якості вхідних координат реальні кути повороту і частоту обертання валу двигуна, а також стану цифрових виходів пристроїв стенду. У свою чергу модель станом змодельованого об'єкта може змінювати стан цифрових і аналогових

входів об'єкта. На рисунку 2.5 показаний вигляд екрану з візуалізацією об'єкту керування, розробленого за допомогою пакет математичного моделювання MATLAB.

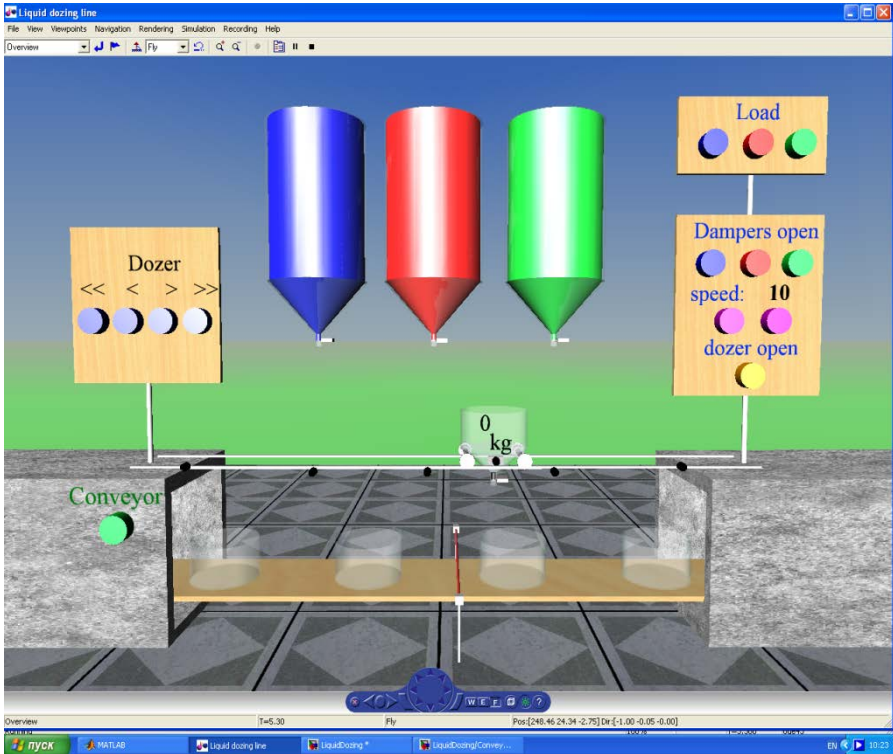


Рисунок 2.5 – Екран візуалізації об'єкту керування, розробленого за допомогою пакет математичного моделювання MATLAB

2.3 Спосіб зміни конфігурації станда

Всі зміни комутацій на стенді не вимагають зміни існуючої схеми з'єднань станду. 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 станду (кнопки, перемикачі,

цифрові виходу контролера і LOGO!, Цифрові виходу приводів) з будь-яким цифровим входом пристроїв стенду (лампочки, цифрові входу контролера і LOGO!, Цифрові входу приводів). Також всі аналогові входу і виходу пристроїв виводяться на роз'єм аналогового комутатора. Аналоговий комутатор представляє собою комплементарний роз'єднувач в корпусі якого перемичками проводиться комутація необхідних у даній роботі аналогових виходів (потенціометрів, аналогових виходів контролера і LOGO!, аналогових виходів приводів) на необхідні аналогові входу (вольтметри, аналогові входу контролера і LOGO!, аналогові входу приводів). Опис роз'єднувача аналогового комутатора показаний на рисунку 2.6 .

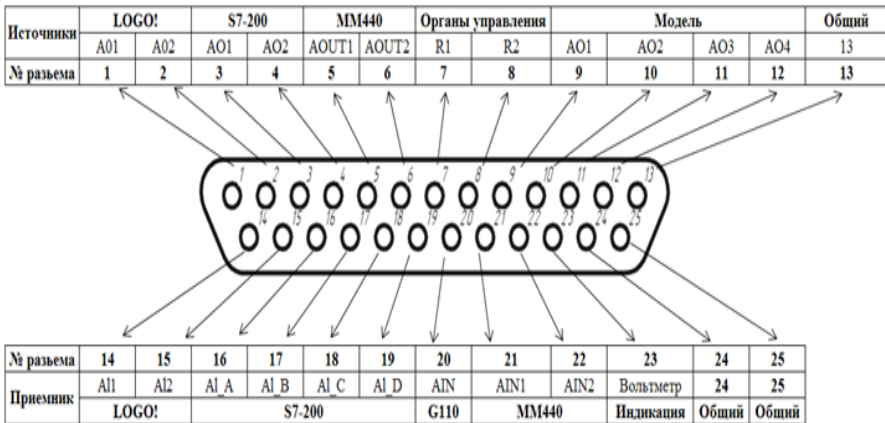


Рисунок 2.6 – Роз'єднувач аналогового комутатора

Для кожної лабораторної роботи передбачений свій аналоговий комутатор, який для проведення відповідної роботи видається викладачем. Адреса таблиці комутації: D:\DA_stend\connect\0_0_Blank.

У даній таблиці (рисунок 2.7) по горизонталі позначаються джерела сигналів, а по вертикалі приймачі. На перетині стовпчиків з назвою приймачів і рядків з назвами джерел ставлять - букву латинського алфавіту «X», щоб позначити їх з'єднання (комутацію їх входу і виходу). Наприклад, на рисунку 2.3.1 показано з'єднання перемикача SA1 (вихід), з (входом) DIN1-MM440 і лампочкою

індикатором HL1, також перемикач SA2 з DIN2 - MM140 і лампочкою індикатором HL2.

Наименование	Всего	Использовано	Входы														Приёмачи													
			LOGO														MM440			Индикация										
			S7-200														S110													
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	110	111	112	113	114	115	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	DIN6	6	HL1	HL2	HL3	HL4	HL5	HL6
S7-200	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOGO	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кнопки	SB1	1	13.0																											
	SB2	0	13.1																											
	SB3	0	13.2																											
	3	1	0																											
Переключатели	SA1	2	13.4																											
	SA2	2	13.5																											
	SA3	0	13.6																											
	3	4	0																											
MM440	REL1 NO	0	14.0																											
	REL1 NC	0	14.1																											
	REL2 NO	0	14.2																											
	REL3 NO	0	14.3																											

Рисунок 2.7 – Таблица комутаций

Після всіх змін необхідно в листі «Результат» таблиці комутаций скопіювати в буфер обміну вміст комірки F16 (Рисунок 2.8). У цьому осередку знаходиться інформація про обрані комутациях. Потім запусити програму AccessPort і вміст буфера вставити в поле буфера передачі цієї програми обміну (Рисунок 2.9). Після цього відкрити порт натисканням кнопки відкриття послідовного порту. Для передачі вмісту буфера в комутатор натиснути кнопку «відправити» (Send). При цьому вміст буфера передається по послідовному інтерфейсу в мікропроцесорний комутатор стану і проводить його перекомутацию. Нова комутация, буде автоматично виконана за переданими даними мікропроцесорним комутатором стану. Якщо посилка пройшла успішно, то комутатор відповідає знаком точки, яка з'являється в полі буфера прийому. Для перевірки отриманої комутации перемикаємо SA1 в положення вправо, при цьому загориться лампочка HL1, при включенні SA2 загориться лампочка HL2. Так як ці сигнали також

Адреса програми AccessPort: D\DA_stend\connect_AccessPort.
На Рисунку 2.10 показані необхідні настройки порту через який відбувається зв'язок з комутатором стенду.

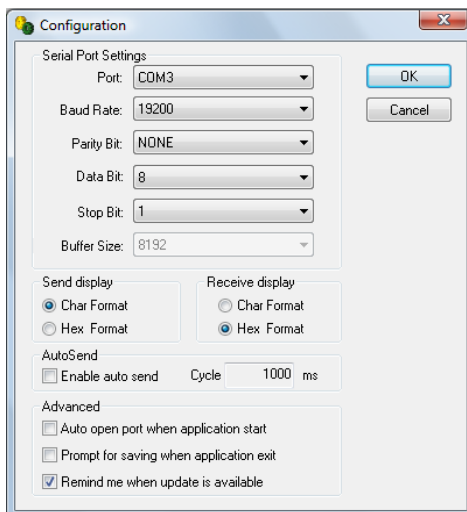


Рисунок 2.10 – Установки порту AccessPort

2.4 Програмне забезпечення необхідне для роботи зі стендом

Для програмування програмованого пристрою LOGO! використовується програма LOGOSoft V1.3 фірми SIEMENS. Ця програма дозволяє запрограмувати пристрій, а також подивитися в режимі он-лайн 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 он-лайн правильність роботи програми та налагодити її. Комп'ютер приєднується до SIMATIC S7-200 (CPU226) на стенді через кабель програмування PPI.

Сенсорну 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 за допомогою інтерфейсного кабелю, який підключено до COM-порту (Sinamics G110 підключений до COM1, а MicroMaster440 підключений до COM2), налаштувати ці приводу 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.

3. ЗАВДАННЯ

1. За допомогою таблиці комутації налаштувати перемикач SA3 з лампочкою індикатором HL3.
2. За допомогою таблиці комутації налаштувати перемикач SA2 з лампочкою індикатором HL6.
3. За допомогою таблиці комутації налаштувати кнопку SB1 з цифровим входом П.2 контролера S7-200 (CPU226).

4. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке комутація стенду?
2. Яким чином здійснюється комутація стенду?
3. Що таке аналоговий комутатор?
4. Як здійснюється комутація входів і виходів в аналоговому комутаторі?
5. Як здійснюється зміна комутації на стенді?
6. Перерахувати можливі «джерела» аналогових сигналів у складі стенду.
7. Перерахувати можливі «джерела» цифрових сигналів у складі стенду.
8. Перерахувати можливі «приймачі» аналогових сигналів у складі стенду.
9. Перерахувати можливі «приймачі» цифрових сигналів у складі стенду.
10. Як позначити з'єднання входів і виходів у таблиці комутації?
11. За завданням викладача налаштувати комутацію стенду.

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. SIEMENS. Каталог ST70 2009: Компоненти систем комплексної автоматизації і мікросистеми. - Німеччина: 2009р. - 1108с.
4. Мюллер. Ю. Регулювання на основі SIMATIC: Практичний посібник з регулювання на основі SIMATIC і SIMATIC PCS7. - Німеччина: 2002. - 42с.
5. Мітін Г.П., Хазанова О.В. Системи автоматизації з використанням програмованих логічних контролерів: Навчальний посібник. - М.: ВЦ МГТУ «Станкин», 2005. - 136с.