

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ВИВЧЕННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ З ЛЮДИНО-МАШИНИМ ІНТЕРФЕЙСОМ

Рощин С.І., магістрант, Король С.В., к.т.н., доц.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Сучасні системи автоматизації потребують взаємодії великої кількості пристроїв, які можуть бути розташовані в будь-якому місці. Вирішення цієї задачі досягається використання розподілених систем автоматизації на основі промислових мереж. Для кожного рівня складності системи висуваються різні вимоги до швидкості, завадозахищеності і розгалуженості мережі. Це обумовило появу великої кількості протоколів передачі даних, які базуються на різних фізичних інтерфейсах. Найбільш поширенні в промисловості: CAN, PROFIBUS, ETHERNET [1].

Ще однією тенденцією на сьогодні є високі вимоги до зручності управління та моніторингу стану технологічного процесу які забезпечуються за допомогою людино-машинних інтерфейсів (ЛМІ). Органи управління інтерфейсу (пристрої введення даних) реалізуються у вигляді алфавітно-цифрових клавіатур, різних видів маніпуляторів (наприклад, «миша», світлове перо, сенсорний пристрій) та інших спеціалізованих пристроїв вводу. Для моніторингу використовують цифрові та графічні панелі оператора. Широке використання ЛМІ в сучасних системах автоматизації обумовлює актуальність впровадження в програму підготовки фахівців лабораторного стенду для вивчення принципів побудови розподілених систем автоматизації з графічним ЛМІ.

Мета роботи. Розробка лабораторного стенду для практичного вивчення принципів проектування та тестування розподілених систем автоматизації з людино-машинним інтерфейсом на основі промислової мережі Profibus.

Матеріали дослідження. При реалізації лабораторного стенду пропонується використати обладнання компанії Siemens – світового лідера у виробництві засобів для побудови розподілених цифрових систем автоматизації з можливостями моніторингу та управління. Для практичної засвоєння знань в області розподілених систем автоматизації з ЛМІ розроблено лабораторний стенд, функціональна схема якого зображена на рисунку 1.

В системах автоматизації на базі обладнання компанії Siemens ЛМІ може бути реалізований на операторській панелі, або, як в даному випадку, на персональному комп'ютері з програмним забезпеченням WinCC. Основою стенду є програмний логічний контролер (ПЛК) Siemens CP 314c-2 DP, зв'язок між ПЛК та комп'ютером реалізовано за допомогою модуля зв'язку Siemens CP 343-1 Lean. ПЛК та модулі входів/виводу інформації з'єднує шлюз з інтерфейсом мережі Profibus Siemens IM 151-1 Standart 6ES7. У стенді присутні модулі, які дають можливість передавати та приймати як дискретні, так і аналогові сигнали. Модуль аналогових входів – Siemens AI8 12Bit 6ES7, модуль аналогових виходів – Siemens AO2 12Bit 6ES7, модуль дискретних входів –

Siemens 4DI DC24V 6ES7, модуль дискретних виходів – Siemens 4DO DC24V 6ES7. Живиться вся система від блоку Siemens Sitop PSU8200, захист системи живлення - Luetze LOCC-Box FB. Живлення модулів входів/виходів забезпечує спеціальний модуль живлення мережевої станції Siemens PM-E DC24V 6ES7.

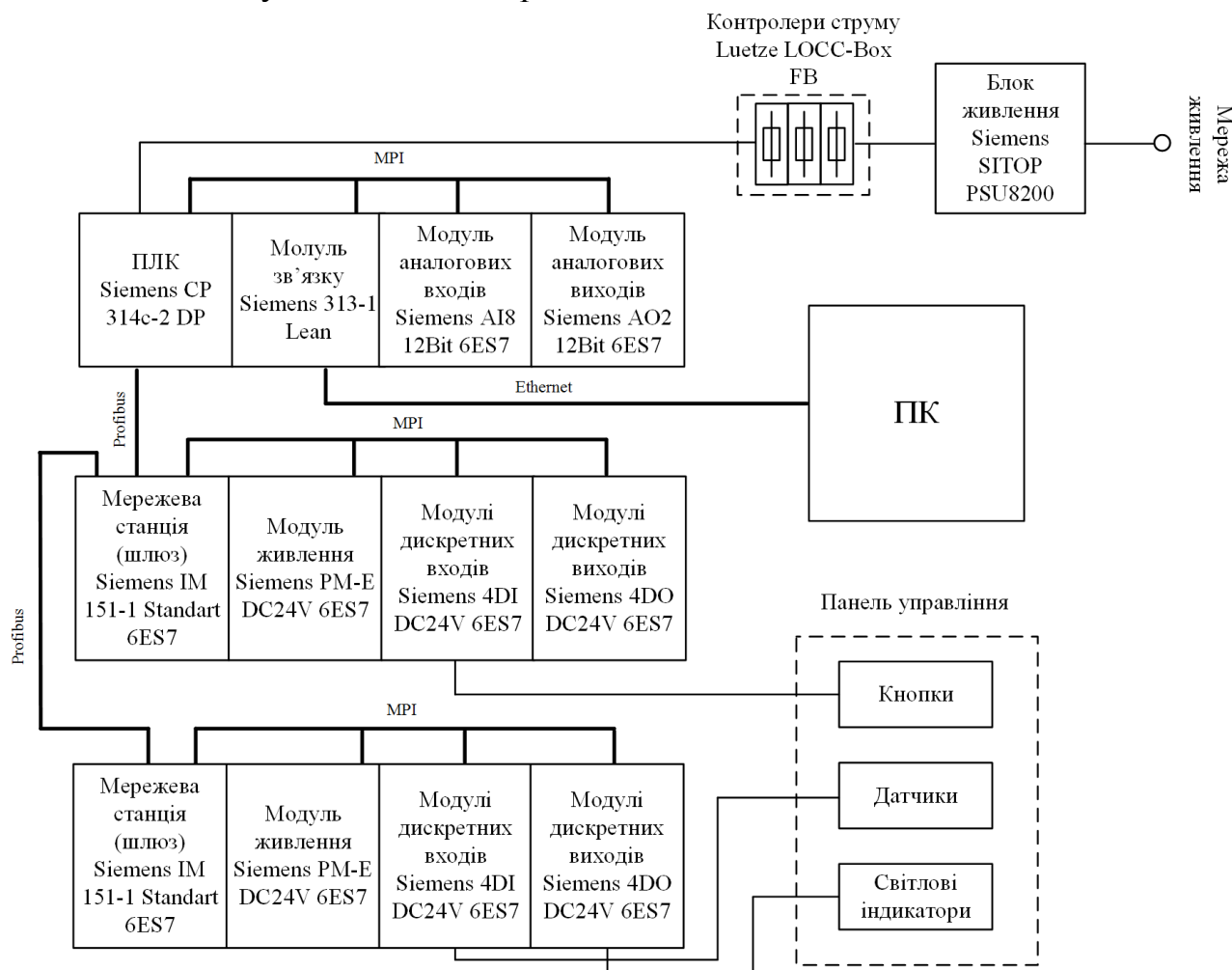


Рисунок 1 – Функціональна схема лабораторного стенду

Для досягнення поставленої мети, студенти повинні пройти наступні етапи освоєння налаштування взаємозв'язку між пристроями та написання самої програми системи автоматизації, а саме [2]:

1. Створення та конфігурування проекту системи автоматизації. Робота з проектом в цілому забезпечує головна утиліта STEP7 – Simatic Manager. Вона дозволяє виконувати конфігурацію ПЛК і мереж (утиліти HWConfig і NetPro).

2. Налаштування зв'язку між усіма пристроями системи. У процесі конфігурування визначається склад обладнання в цілому, способи підключення, типи мережі, вибираються налаштування для модулів та портів. Програмне середовище системи автоматизації перевіряє правильність використання і підключення окремих компонент. Завершується налаштування завантаженням обраної конфігурації в пристрої. Утиліти конфігурації дозволяють здійснювати діагностику обладнання, виявляти апаратні помилки або неправильний монтаж [3].

3. Розробка програми в утиліті Programming S7 Blocks – редактор, що дозволяє програмувати блоки, ґрунтуючись на одній з трьох стандартних мов програмування LAD/STL/FBD.

4. Перевірка правильності роботи програми в пакеті S7-PLCSIM Simulating Modules, яка призначена для програмної імітації роботи контролера, що дозволяє розробляти проекти, перевіряти і налагоджувати роботу програми без підключення реального обладнання.

5. Інтеграція ЛМІ в проект STEP7. У сімействі програмних продуктів компанії Siemens, для вирішення комплексних завдань автоматизації, STEP7 виконує інтеграційні функції. У проект STEP7 можна додати модуль ЛМІ, наприклад, операторські панелі, які конфігуруються за допомогою програмного забезпечення Siemens ProTool або WinCC Flexible, або персональний комп'ютер з програмним забезпеченням WinCC. Інтеграція програми НМІ у проект STEP7 автоматизує процес поєднання проектів для контролера і операторського інтерфейсу, прискорює проектування і дозволяє уникнути помилок, які пов'язані з роздільною розробкою програм.

6. Створення та налаштування графічних елементів дисплею для контролю стану активних змінних системи автоматизації. Конфігурування змінних для їх одночасного використання в обох програмних середовищах.

7. Тестування правильності роботи створеного дисплею в парі з контролером.

Висновок. Розроблено лабораторний стенд, який дозволить засвоїти на практиці принципи проектування та конфігурування розподілених систем автоматизації на базі мережі Profibus з використанням ЛМІ. Завдяки виконанню лабораторної роботи, студенти отримують змогу закріпити здобуті знання та виконати тестування створеної системи на реальному обладнанні.

Перелік посилань

1. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: [навч. посіб.] / Пупена О.М. [та ін.] – К. : Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.
2. SIMATIC. Работа со STEP 7 V5.3. Первые шаги. – Siemens AG 2004. – 114 р.
3. Романов В.П. Основы языка программирования Step 7 и базового программного обеспечения промышленных контроллеров Siemens. Учебно-методическое пособие. – 2009. – 45 с.