

МОДЕРНІЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА РФ-202м

Клименко О.А., магістрант, Ковбаса С.М., доцент, к.т.н.

кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. У сучасному світі все більшого розповсюдження набуває тенденція заміни людської праці системами різноманітних роботів та механізмів. Найчастіше це стосується випадків коли потрібно виконувати однотипну, монотонну роботу, або коли умови праці є небезпечними для здоров'я людини. Один з представників промислових роботів є РФ-202м [1], призначений для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, входить до складу лабораторного обладнання кафедри АЕМС-ЕП НТУУ «КПІ». Даний робот належить до класу промислових роботів із пневмоприводом, основними перевагами яких є можливість роботи від центральної пневмомагістралі, простота керування та велика питома потужність. Проте застаріла, та в більшості випадків непрацездатна, система керування не дозволяє застосовувати по призначенню РФ-202м, при цьому всі інші складові є працездатними до використання.

Мета досліджень. Метою роботи є розробка системи віддаленого та локального керування роботизованим комплексом, що складається з двох маніпуляторів типу РФ-202м, на основі програмованого логічного контролера (ПЛК) ES-ForthLogic-SG [2] та SCADA системи SimpLight ENT [3].

Матеріали досліджень. Функціональна схема системи керування комплексу зображена на рис. 1. Схема включає компресор номінальною потужністю 3КВт, який приводиться в рух трифазним асинхронним двигуном (М). Двигун живиться від перетворювача частоти (ПЧ) ACS-550. На виході компресора встановлено датчик тиску, сигнал з якого виступає в якості зворотнього зв'язку в систему стабілізації вихідного тиску. З виходу компресора стиснене повітря надходить до блоку підготовки повітря, де відбувається додавання в повітря масла для змащення поршнів та циліндрів маніпуляторів. Далі підготовлене повітря потрапляє до розподільних пристроїв, які направляють стиснене повітря в пневмоциліндри.

Всі рухи роботів здійснює за рахунок енергії стисненого повітря від пневматичних виконавчих механізмів. Висування рук, підйом колони, поворот колони, закриття захватів здійснюється від пневмоциліндрів з прямолінійним рухом поршня, а обертання рук – від пневмодвигунів, вал яких здійснює неповнооборотні обертальні рухи.

Блок електрокерованих клапанів має 16 клапанів, кожен з яких відповідає за певний рух робота. Для того, щоб клапан був закритий необхідно подати на обмотку керування постійну напругу 27 В. Тому для того, щоб робот залишався у нерухомому стані при подачі повітря до пневмоциліндрів, на кожен клапан має бути прикладена напруга. Для виконання певного руху маніпулятора потрібно зняти напругу з відповідного клапану. Сигнали керування клапанами з ПЛК надходять до блоку підсилення сигналів, а потім до кожного з клапанів.

РФ-202м має 6 герконових датчиків положення, які спрацьовують при відповідних положеннях виконавчих органів робота.

Як у випадку віддаленого керування так і у випадку локального керування ПЛК є ланкою, що з'єднує між собою промисловий робот з органами керування. Головними особливостями ES-ForthLogic-SG є наявність вбудованого GSM/GPRS-комунікатора з можливістю передачі та прийому даних в форматах SMS, CSD, GPRS та голосовий канал; послідовний порт RS485 з підтримкою протоколу MODBUS RTU та можливістю роботи в режимах MASTER або SLAVE.

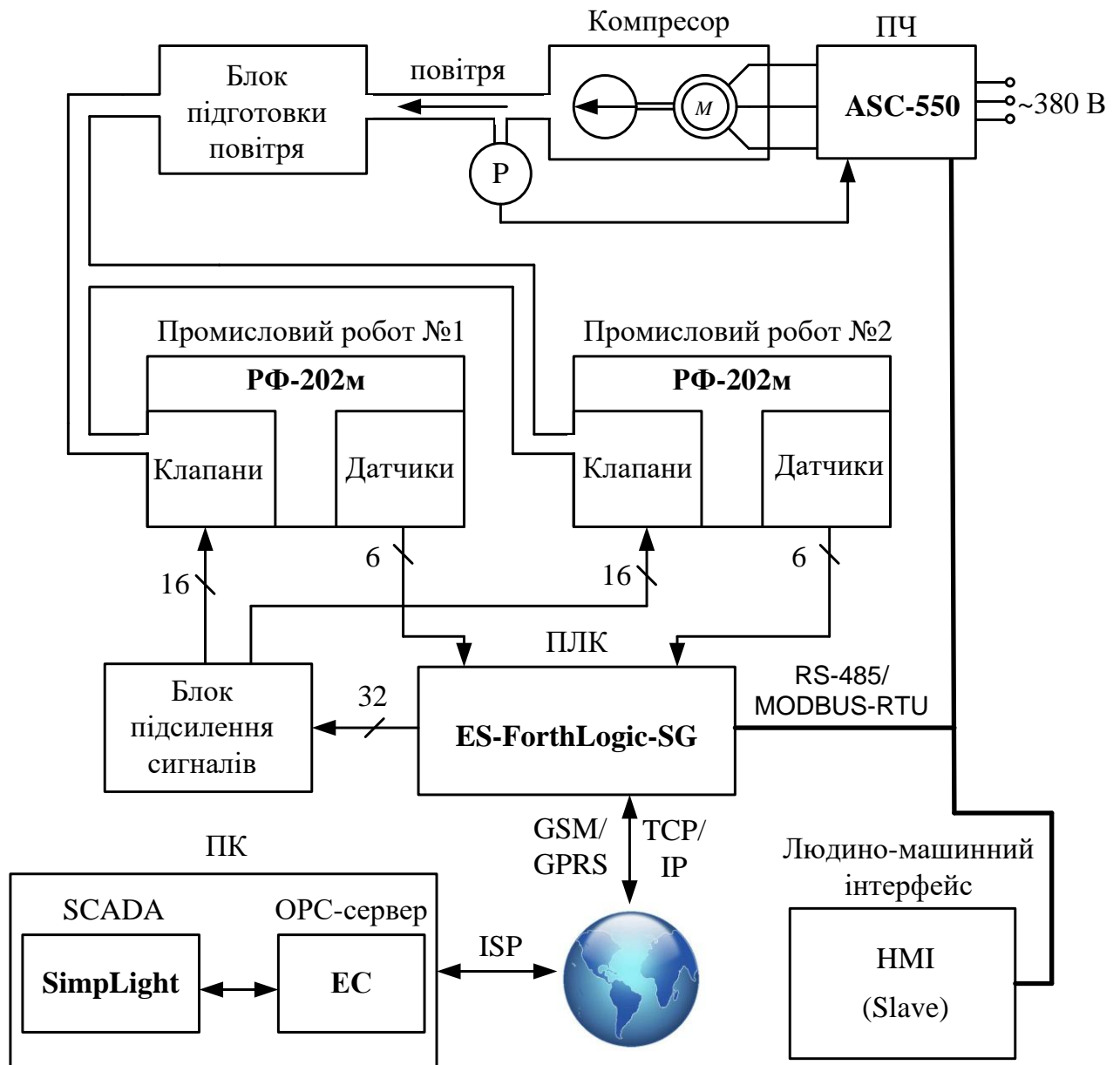


Рисунок 1 – Функціональна схема системи

При передачі даних на OPC сервер використовується стандартна GSM мережа, при цьому в ПЛК встановлено звичайну SIM карту з динамічною IP адресою. Комп'ютер на якому встановлено OPC сервер та SCADA повинен

мати статичну IP адресу, а мережеве обладнання налаштоване на перенаправлення порту 888 (по замовчуванню порт OPC Server) на даний ПК. Ініціатором зв'язку з сервером є ПЛК, а період опитування та дані які необхідно передавати визначає OPC сервер і далі надає доступ до них системі SCADA. SCADA SIMP Light дозволяє збирати дані з будь-яких OPC DA серверів, а також створювати власні, які вільно налаштовуються на віртуальні канали (з програмованою логікою роботи).

По інтерфейсу RS485 використовуючи протокол MODBUS RTU відбувається передача даних між ПЧ – ПЛК, ПЛК – НМІ, що дає змогу слідкувати та змінювати необхідні параметри ПЧ (ввімкнення/вимкнення, струми, напруги, тиск на виході компресора, тощо) через SCADA або НМІ.

При локальному керуванні, людино-машинний інтерфейс є підпорядкованим (slave) пристроєм та може виконувати функції індикації стану комплексу, запускати/зупиняти автоматичні сценарії роботи або керувати системою в ручному режимі.

В ПЛК робота зашита програма, яка розроблена так, що кожен з режимів керування (локальний, віддалений) є повністю незалежним і може існувати окремо один від одного. Програма має два можливих варіанти автоматичного режиму роботи робота, які можуть бути вибираними зі SCADA або НМІ.

Для розробки програми застосовуються методи логічного синтезу дискретних схем автоматики з використанням інформації, отриманої з датчиків та від таймерів затримок часу. В системі SCADA є можливість створення будь-якого сценарію автоматичного режиму. При віддаленому керуванні передбачено режим ручного керування промисловими роботами.

Висновки. Розроблена система керування двома промисловими роботами типу РФ-202м. В залежності від експлуатаційних та технічних умов, дану систему можна використовувати при локальному та віддаленому керуванні. У навчальних цілях використання даного комплексу дозволить студентам:

- ознайомлюватись з технічними характеристиками та принципом роботи промислового робота РФ-202м;
- вивчати та досліджувати засоби керування промисловими роботами;
- розробляти та перевіряти алгоритми керування роботом РФ-202м;
- використовувати SCADA систему для розробки АСУТП;
- застосовувати людино-машинний інтерфейс в системах керування;
- створювати систему віддаленого керування по GSM мережі.

Перелік посилань

1. Технічна документація промислового робота РФ-202м.
2. http://es.ua/files/controller/Manual_ES-ForthLogic-SG_ST_SB_v20.pdf
3. http://miniscada.com/files/help/component/simpLight_Space.pdf