

## РОЗДІЛ 5. АВТОМАТИЗИЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД

### РОЗРОБКА БЛОКУ КЕРУВАННЯ ТИСКОМ КОМПРЕСОРА НА БАЗІ ПРОГРАМОВАНОГО ЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЕРА

**Бур'ян С.О., к.т.н., доц., Блащук О.О., магістрант**

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації електротехнічних систем та електроприводу*

**Вступ.** Компресорні установки широко використовуються у всіх галузях промисловості для забезпечення необхідного тиску при роботі пневматичних виконавчих пристроїв. На сьогоднішній день існує декілька основних методів стабілізації тиску на виході компресора, серед них: використання класичного ПІ-регулятора, on/off режим роботи з використанням стравлюючого клапану та використання інверторного методу керування [1].

Використання ПІ-регулятора є одним із типових рішень, при якому забезпечується підтримання тиску на заданому рівні в залежності від інтенсивності втрат повітря в системі за рахунок зміни швидкості обертання приводного двигуна. Проте якість керування цього методу залежить від розташування давача тиску в повітропроводі. Він повинен мати надійне кріплення та високу механічну стійкість, адже при встановленні його безпосередньо на виході компресора, коливання тиску при закачуванні у накопичувальний резервуар будуть значною мірою впливати на показання приладу. У цьому випадку рекомендується під'єднувати датчик через демпфер.

Використання on/off режиму роботи супроводжується простою реалізацією, але підвищеними втратами в електромеханічній системі через те, що значний об'єм тиску буде стравлюватися через клапан.

Інверторний метод керування компресором змінює швидкість роботи двигуна в залежності від потреб користувача, проте дозволяє додатково зменшити втрати енергії у порівнянні з використанням ПІ-регулятора [1].

Одним з варіантів підтримання сталого тиску на виході компресора з частотно-керованим асинхронним електроприводом є використання функції «цифрового потенціометра» для керування швидкістю двигуна. В якості керуючого пристрою можна використати програмований логічний контролер (ПЛК). Цей метод, на відміну від ПІ-регулятора, дозволяє забезпечити додаткову «зону нечутливості», в якій тиск на виході не стабілізується у випадку виникнення коливань сигналу датчика.

**Мета роботи.** Метою роботи є розробка блоку керування тиском компресора на базі ПЛК ОВЕН-150, перетворювача частоти АВВ ACS-550 та програмного середовища CoDeSys, який забезпечує стабілізацію тиску в робочому режимі.

**Матеріали і результати досліджень.** Концепція керування компресором з використанням перетворювача частоти у режимі «цифрового потенціометра»

реалізована на базі ПЛК ОВЕН-150. Для цього сигнал з датчику тиску надходить на аналоговий вхід контролера, а перетворювач частоти керує швидкістю електродвигуна на основі сигналів на дискретних виходах.

Схема підключень експериментальної установки зображена на рисунку 1. На схемі приведено компресор, перетворювач частоти АВВ АСS-550, програмований логічний контролер ПЛК ОВЕН-150 I-L, датчик тиску РЕ.

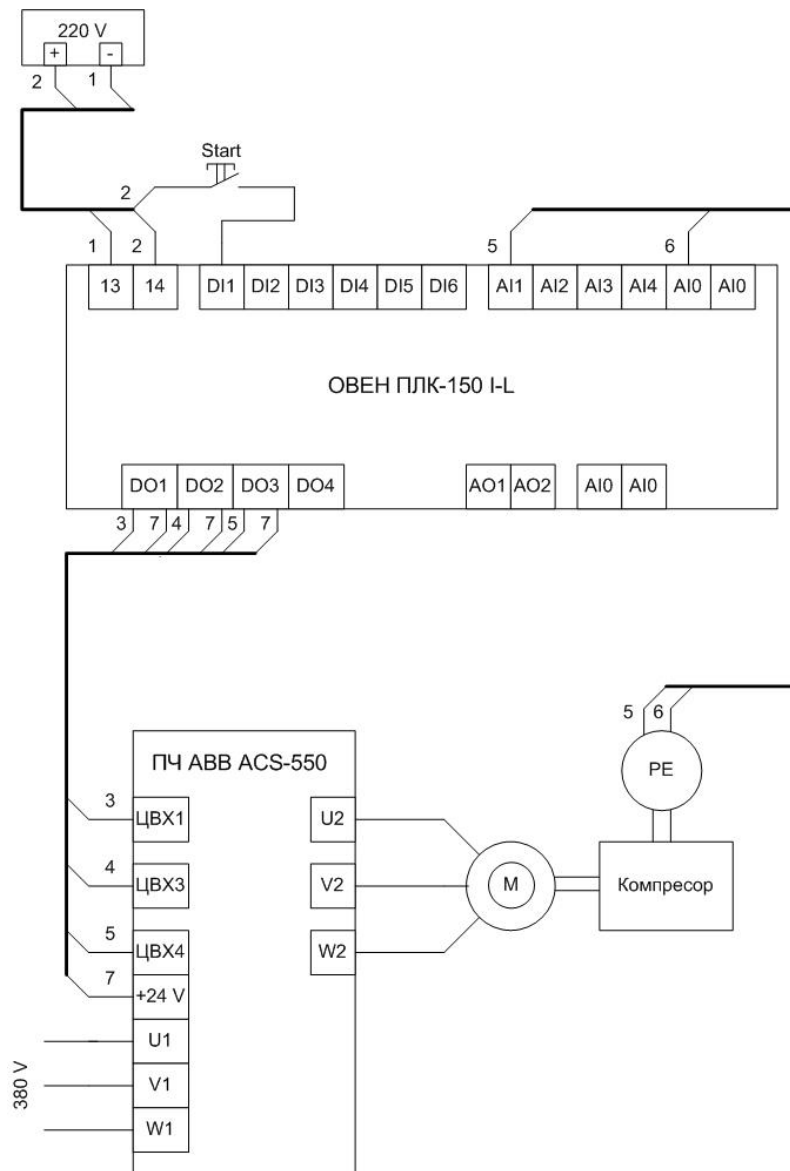


Рисунок 1 – Схема підключень експериментальної установки

Середовище в якому програмується ПЛК ОВЕН-150 I-L, CoDeSys, підтримує всі мови програмування сучасних ПЛК та може реалізовувати візуалізацію технологічних процесів [2].

Програма на мові Функціональних блоків та діаграм (FBD), що реалізує заданий алгоритм керування, та адресація входів/виходів зображені на рисунку 2. Програма реалізована на базі двох порівняльних блоків LT та GT. Робота почнеться тільки при надходженні сигналу «Start». Виходи блоків реалізують цифровий потенціометр, який подає сигнали на входи перетворювача частоти, що відповідають за зміну швидкості приводного двигуна компресора. Блоки

ADD та SUB реалізують зону нечутливості в  $\pm 1$  дискрету, від заданого значення.

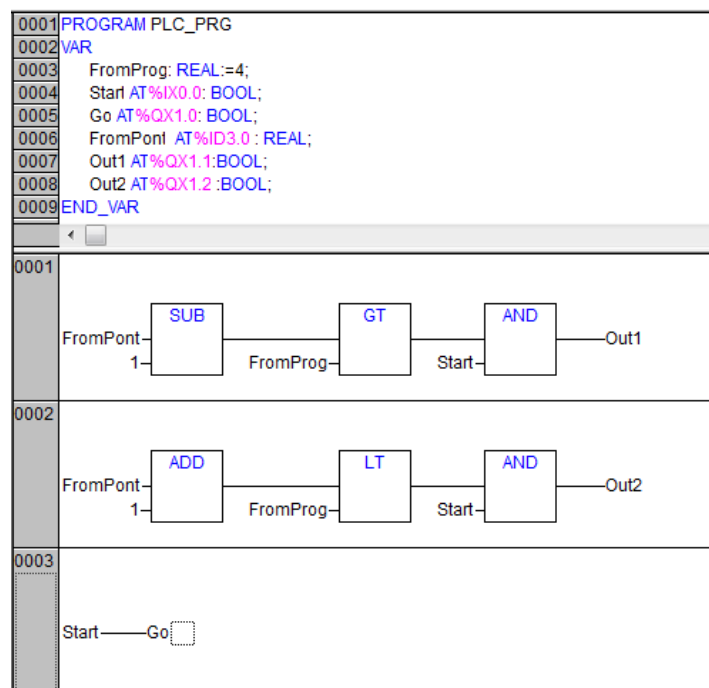


Рисунок 2 – Керуюча програма в середовищі CoDeSys

Аналоговий вхід ПЛК налаштований на 4-20 mA та масштабує сигнал з датчика у межах зміни тиску на виході компресора. Значення, що надходить з датчика тиску на аналогові входи ПЛК, записується до змінної FromPont, та приймає значення, яке присвоює йому АЦП після перетворення аналогового сигналу. Змінна FromProg приймає величину заданого значення тиску у дискретах та порівнює його з реальним значенням. При наявності сигналу Start на виходах блоків порівняння з'являється відповідний керуючий сигнал, що подається до перетворювача частоти. Змінна Go відповідає за пуск та зупинку приводу.

**Висновки.** Реалізовано систему стабілізації тиску на виході компресора на базі ПЛК з перетворювачем частоти в режимі «цифрового потенціометра». Для експериментальної перевірки працездатності системи була використана компресорна установка з промисловим роботом РФ-202М. Дослідження показали, що тиск на виході компресора стабілізується у межах, що задаються зоною нечутливості. Дана система може бути використана при подальшій модернізації існуючої SCADA-системи для розробки способів керування тиском компресорної установки.

#### Перелік посилань

1. Chang, Wen Ruey; Liu, Der Yeong; Chen, San Guei; and Wu, Nan Yi, "The Components and Control Methods for Implementation of Inverter-Controlled Refrigerators/Freezers" (2004). International Refrigeration and Air Conditioning Conference. Paper 696. Режим доступу: <http://docs.lib.purdue.edu/iracc/696>
2. Інструкція по використанню ОВЕН ПЛК-150. Режим доступу: [http://www.owen.ru/catalog/programmiruemij\\_logicheskij\\_kontroller\\_oven\\_plk\\_150/opisanie](http://www.owen.ru/catalog/programmiruemij_logicheskij_kontroller_oven_plk_150/opisanie)