

# СИСТЕМА КЕРУВАННЯ КОМПРЕСОРНОЮ УСТАНОВКОЮ ІЗ ЗВОТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ ЗА ТИСКОМ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

Розроблено лабораторний стенд для дослідження компресорної установки, що дозволяє експериментально оцінити вплив налаштувань параметрів регулятора тиску системи автоматичного керування на якість регулювання.

**Ключові слова:** компресор, система керування, контролер.

## Abstract

The laboratory stand for the study of compressor installation is done. This allows you to experimentally assess the impact of configuration parameters pressure regulator automatic control system for quality control.

**Keywords:** compressor, control system, controller.

## Вступ

Стиснуте повітря широко використовується для забезпечення роботи пневмоінструменту, а також є одним із важливих технологічних показників сучасного виробництва. Машина, що призначені для отримання стиснутого повітря називаються компресорами. Найбільшого поширення набули компресори поршневого типу, оскільки легко забезпечують створення високого тиску [1].

Для забезпечення стабільної роботи пневмоінструменту, чи заданих параметрів технологічного процесу важливо підтримувати постійний тиск в нагнітаючому трубопроводі. Це досягається при використанні різноманітних систем автоматичного регулювання тиску.

Метою роботи є розроблення лабораторного стенду для дослідження роботи компресорної установки при різних параметрах налаштувань регулятора тиску системи автоматичного керування.

## Результати дослідження

Структурна схема системи автоматичного регулювання тиску зображена на рис. 1. Приводний двигун компресора живляться від мережі змінного струму промислової частоти через перетворювач частоти Altivar 28. Загальну логіку керування здійснює програмований логічний контролер (ПЛК) LOGO! 12/24RC залежно від сигналів від задавача інтенсивності та сенсора надлишкового тиску. Використання ПЛК обумовлено їх перевагами, які детально розглянуті в роботах [2, 3].

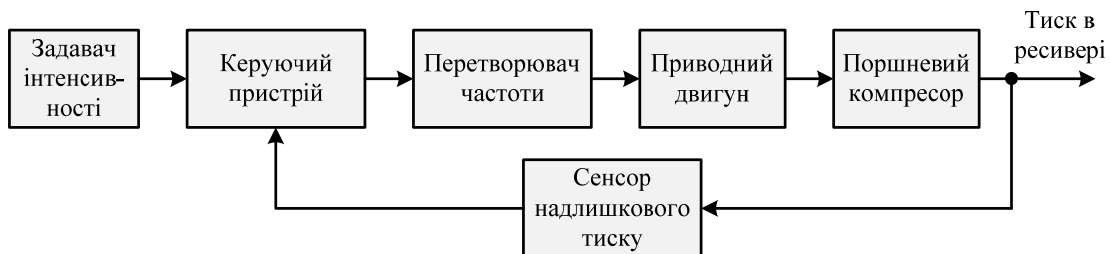


Рис. 1. Структурна схема системи автоматичного регулювання тиску

Відповідна принципова електрична схема компресорної установки зображена на рис. 2: QF1, QF2 – автоматичні вимикачі; SB1 – «Пуск»; SB2 – «Стоп»; SA1 – робота привода із фіксованою швидкістю (частотою  $f_{\phi}$ ); SA2 – режим роботи регулятора тиску (А – автоматичний «1», Н – ручний «0»); RP1 – задавач тиску; UZ1 – перетворювач частоти; M1 – приводний двигун; A1 – електроконтактний манометр; A2 – сенсор надлишкового тиску (технічні характеристики наведено в табл. 1).

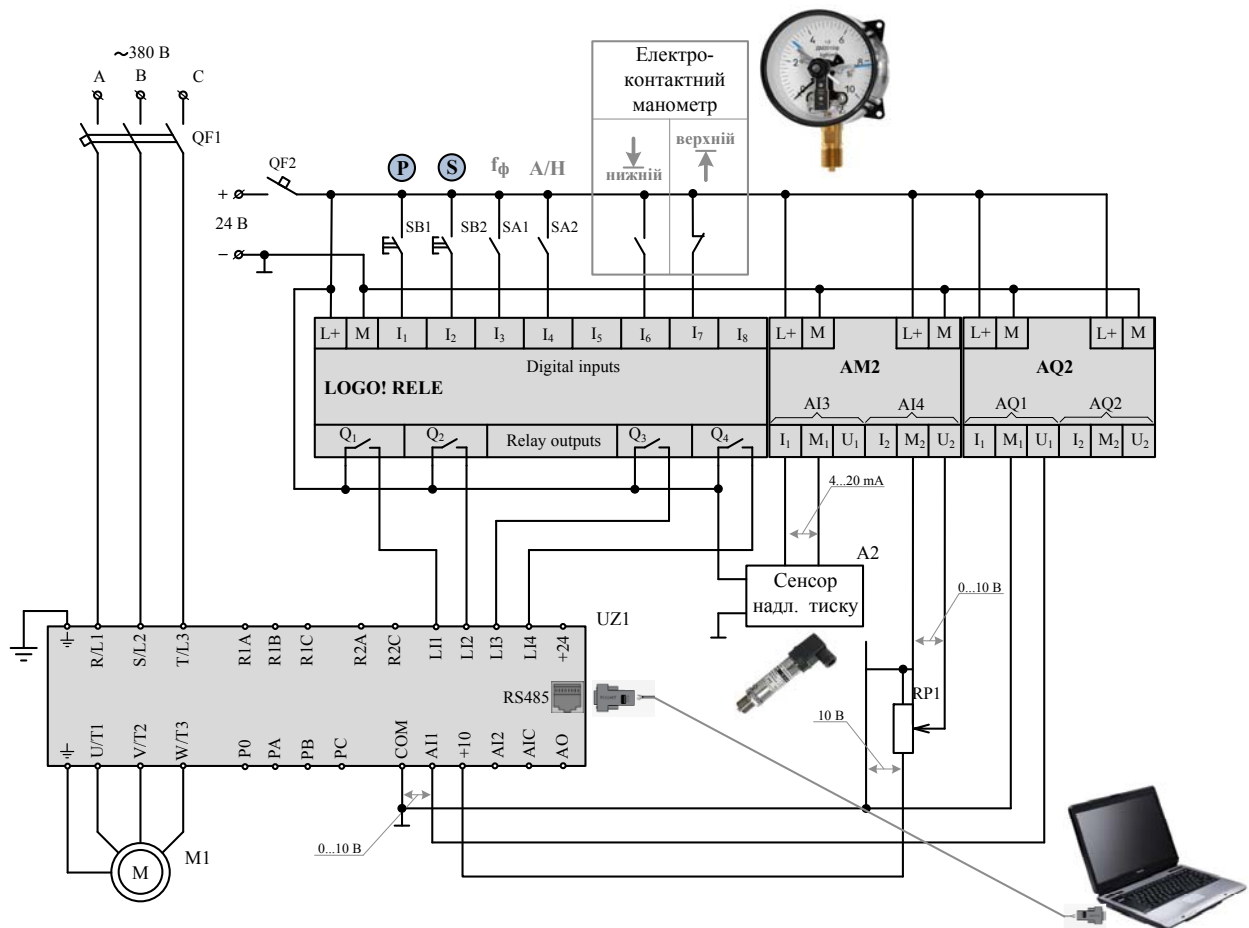


Рис. 2. Принципова електрична схема компресорної установки

Табл. 1. Технічні характеристики сенсора надлишкового тиску

Тип	ПД100-ДИ1,0М-1,0.И.11
Верхня межа вимірювання (ВМВ), МПа	1,0
Тип нормуючого перетворювача	Мікропроцесорний
Клас точності	1,0 ( $\pm 1,0\%$ від ВМВ)
Тип вихідного сигналу, мА	4...20

Функція ПІ-регулятора ПЛК LOGO! 12/24RC дозволяє реалізувати пропорційний та інтегральний регулятори, які можна використовувати окремо або їх комбінувати. Вікно налаштування параметрів (Par) функції ПІ-регулятора зображено на рис. 3.

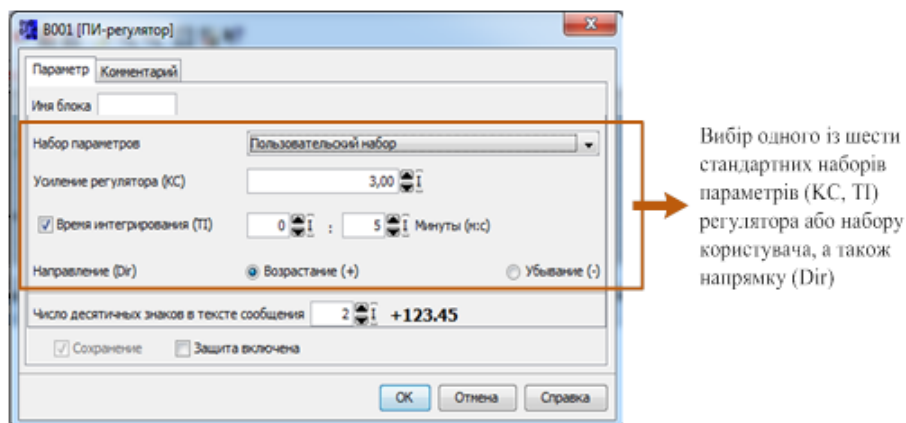


Рис. 3. Фрагмент вікна налаштування параметрів функції ПІ-регулятора в середовищі LOGO!Soft Comfort

При перегляді комутаційної програми в режимі online-тестування або симуляції, програма LOGO! Soft Comfort відображає тренд ПІ-регулятора, показуючи стан регульованої величини PV, виходу AQ і заданого значення SP. Тренд відображає зміни в AQ і PV з плином часу відносно SP. Інтервал вибірки часу можна конфігурувати, що дозволяє робити вибірки протягом необхідного інтервалу часу.

На рис. 4 наведено приклад тренду ПІ-регулятора в режимі online-тестування при пуску компресора, який забезпечує нагнітання тиску в ресивері до рівня 3,6 атмосфери. Параметри налаштування ПІ-регулятора тиску:  $K_C = 3$ ;  $T_I = 5$  с.

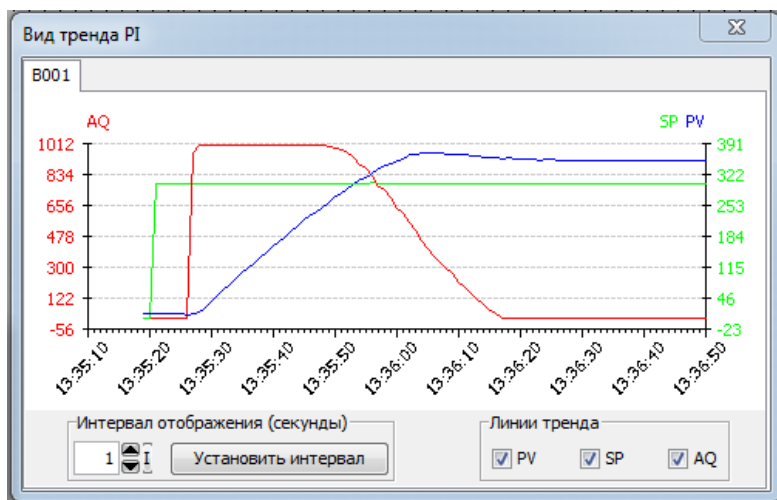


Рис. 4. Приклад тренду ПІ-регулятора в режимі online-тестування

Аналіз отриманого тренду параметрів дозволяє зробити висновок, що система автоматичного керування коректно відпрацьовує керуючий сигнал з перерегулюванням в межах 3 %, що свідчить про її якість.

## Висновки

Розроблено лабораторний стенд для дослідження роботи компресорної установки, що дозволяє експериментально оцінити вплив налаштувань параметрів регулятора тиску системи автоматичного керування на якість регулювання.

Встановлено, що при заданих параметрах налаштувань ПІ-регулятора тиску ( $K_C = 3$ ;  $T_I = 5$  с) система автоматичного керування коректно відпрацьовує керуючий сигнал з перерегулюванням в межах 3 %.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шерстюк А. Н. Насосы, вентиляторы и компрессоры / А. Н. Шерстюк. – М. : «Высшая школа», 1972. – 344 с.
2. Ремизевич Т. В. Современные программируемые логические контроллеры / Т. В. Ремизевич // Приводная техника. – 1999. – № 1-2. – С. 8–20.
3. Митин Г. П. Системы автоматизации с использованием программируемых логических контроллеров / Г. П. Митин, О. В. Хазанова. – М. : ИЦ МГТУ «Станкин», 2005. – 136 с.

**Роман Сергійович Білозор** — студент групи ЕМ<sub>мс</sub>-146, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: roman1595@ukr.net.

**Сергій Миколайович Бабій** — канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Bilozor Roman S.** – Department of Electromechanical Systems Automation in in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : roman1595@ukr.net.

**Babiy Sergiy M.** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Electromechanical Systems Automation in in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.