

ДАТЧИК ТИСКУ ТА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТИСКОМ

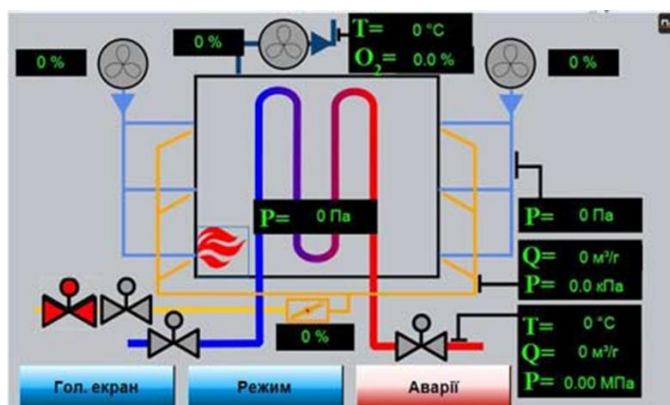
Будрій О.С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Система керування, також система управління — систематизований набір засобів впливу на підконтрольний об'єкт для досягнення цим об'єктом певної мети. Об'єктом системи керування можуть бути як технічні об'єкти так і люди. Об'єкт системи керування може складатися з інших об'єктів, які можуть мати постійну структуру взаємозв'язків.

Об'єктом керування може бути будь-яка динамічна система чи її модель. Стан об'єкта характеризується деякими кількісними величинами, що змінюються в часі, тобто змінними стану. В технологічних процесах у ролі таких змінних може виступати температура, густина, в'язкість сировини або механічні переміщення (кутові або лінійні) і їхня швидкість, електричні змінні, температура технологічного обладнання, у бізнес-процесах — курс цінних паперів тощо.

На рисунку 1 представлена система автоматичного керування тиском, яка може мати різні види додаткових засобів.



Рисунку 1 Система керування

Вимірювання тиску полягає у встановленні значення тиску у рідкому чи газоподібному середовищі. Це необхідно для керування технологічними процесами та

забезпечення безпеки виробництва. Крім цього, цей параметр використовується при непрямим вимірюваннях інших технологічних параметрів: рівня, витрати, температури, густини тощо. В системі SI за одиницю тиску береться Паскаль (Па).

Для забезпечення нормального функціонування пневматичного робота в ресивері компресора необхідно підтримувати заданий тиск, незважаючи на зміну витрат повітря в ході виконання роботом маніпуляційних операцій. Живлення асинхронного електродвигуна компресора здійснюється за допомогою частотного перетворювача. Замкнена система автоматичного регулювання організується з використанням зворотного зв'язку по сигналу датчика тиску, що підключається до пневматичної системи на виході ресивера та видає сигнал струму зворотного зв'язку для аналогового входу частотного перетворювача, в якому є вбудований стандартний ПІД-регулятор. На рис. 2 наведена структурна схема системи автоматичного регулювання тиском.

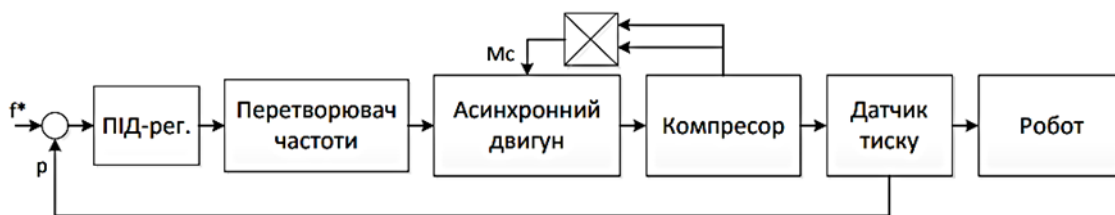


Рисунок 2 – Структурна схема системи автоматичного регулювання тиску

Головною відмінністю та суттєвою перевагою датчика тиску (перетворювача тиску) від манометра є дистанційна передача вимірюваного параметра. Тобто при використанні манометра ми бачимо показання приладу на шкалі і в залежності від виробничого чи промислового технологічного процесу робимо записи до журналу або виконуємо інші дії. При використанні датчика тиску ми можемо на місці бачити, а в деяких випадках і не бачити, у місці вимірювання відображення інформації про поточний тиск, але при цьому датчики тиску передають інформацію у вигляді цифрового, струмового та інших видів сигналів на великі відстані, що дає можливість ув'язати безліч датчиків у серйозну автоматизовану систему управління технологічним

процесом для різних виробничих і промислових процесів. При цьому журнал вимірювання тиску датчиками створюється автоматично, на підставі цих даних можлива сигналізація критичних показань тиску, відключення або включення різних клапанів, заслінок та будь-які інші дії, що запобігають аваріям та управляють запланованим технологічним процесом.

Іншою не менш важливою відмінністю є точність показань, яка у манометрів тиску обмежується класом 0,5% (за винятком еталонних, зразкових манометрів, клас 0,15). При цьому датчики тиску здатні вимірювати різні види тиску з урахуванням похибки до $\pm 0,075\%$ (датчики тиску МЕТРАН), $\pm 0,4\%$ (датчики тиску YOKOGAWA), $\pm 0,5\%$ (датчики тиску ROSEMOUNT). Як бачимо датчики тиску в двадцять разів точніше за манометри, що є дуже важливим при вимірюванні на відповідальних об'єктах, наприклад, де використовується комерційний облік і від точності показань залежить витрата, а відповідно і сума коштів, сплачена за спожиті рідини, нафтопродукти, газ та ін.

Датчики МЕТРАН-100 (рис. 3) вимірюють тиск газів, рідин, кисню, пари та газових сумішей. Працює він як у вибухонебезпечних, так і вибухобезпечних умовах. При використанні у вибухонебезпечних умовах є два види захисту – «вибухонепроникна оболонка» серія Вн та «іскробезпечний електричний ланцюг» серія Ех. Рівень захисту від вибухів у нього три – особливо вибухобезпечна ЕхІаІІСТ5Х, спеціальна вибухобезпечна ЕхdsІІВТ4/Н2Х та вибухобезпечна ЕхІbІІСТ5Х.



Рисунок 3 Датчики МЕТРАН-100

Діапазон температурних умов у навколишньому середовищі, в якому працюватиме пристрій – від тропічних (з високим рівнем температури та вологості) до північних (-450С). Важливо, що за таких умов робота рідкокристалічного індикатора стабільна. Аналогічними цьому перетворювачу приладами у світі є МЕТРАН 150, термоперетворювачі Rosemount і Emerson.

У цих пристроїв використовують мікропроцесори, тому вони є інтелектуальними. Мікропроцесори дають ряд переваг: конфігурація та зміна діапазону вимірювання, регулярна компенсація впливу навколишнього середовища, покращена робота, дистанційне керування, отримання дистанційної інформації про діагностику. Ці переваги швидко окупають витрати.

Отже датчики тиску МЕТРАН-100 працюють у системах автоматичного контролю та безперервного перетворення тиску на виході в струмовий уніфікований та/або цифровий сигнал за стандартом протоколу HART, базований на інтерфейсі RS485 цифровий сигнал. В них також вбудована система фільтрації радіоперешкод. Кнопка встановлення нульового значення розташована із зовнішнього боку приладу. Вбудований мікропроцесор забезпечує безперервну самодіагностику.

Література:

1. Горошків Б.І. Радіоелектронні пристрої: Довідник / Б.І. Горошків. - М .: Радіо і зв'язок, 1984. - 400 с.
2. Белов А.В. Конструювання пристроїв на мікроконтролерах / А.В. Белов - СПб .: Наука і техніка, 2005.- 256 с.
3. Цифрові радіоприймальні системи: Довідник / [М. І. Жодзішський, Р.Б. Мазепа та ін .; під ред. М.І. Жодзішського]. - М .: Радіо і зв'язок, 1990. - 384 с.
4. Соммер У. Програмування мікроконтролерних плат Arduino / Freeduino У. Соммер. - СПб .: БХВ - Петербург, -2012 256с.
5. Arduino блокнот програміста_Brian W. Evans.- 2007.- 40с.
6. Arduino Simulator [Електронний ресурс]: <http://arduinotest.com/>

7. <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-pressure-sensor-bmp180-bmp085/>
8. <https://arduino-diy.com/arduino-rezistivnyy-datchik-davleniya>
9. <https://izmerkon.ru/podderzhka/publikaczii/vidy-datchikov-davleniya.html>
10. <https://pribortrade.com.ua/news/vidy-datchikov-davleniya/>
11. https://epa.kpi.ua/wp-content/uploads/2016/02/19-SISTEMA_AVTO_MATICHNOGO-REGULYUVANNYA-TISKOM.pdf
12. <https://pribortrade.com.ua/datchik-davleniya-metran-100/#:~:text=—%20метран%20100%20дв%20—%20датчик%20разрежения,есть%20разрежение%20происходит%20относительно%20атмосферы.>
13. https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_керування