

Тема 4.

Сучасний рівень інтелектуальних датчиків, перетворювачів, виконавчих механізмів

За даною темою можна ознайомитись за посиланням <https://surl.lu/cvviewi>

Загальні відомості

Зовсім нові можливості з'явилися в 80 -х роках ХХ століття, коли почалося серійне виробництво мікропроцесорів і мікрокомп'ютерів, що вміщалися вже на одному кристалику кремнію ("чипі"). Кожний з них – це маленький універсальний штучний електронний "мозок", який можна вмонтувати в *сенсор* і виконувати в ньому досить складну обробку первинної інформації. Тим самим склалися передумови для народження принципово нового класу сучасних "*інтелектуальних*" *сенсорів*.

Такі *сенсори*, як правило, є "активними", тобто не просто пасивно сприймають вплив, властивості, характеристики *об'єкта спостереження*, але й самі спеціальним чином впливають на *об'єкт*, сприймаючи й аналізуючи викликані цим зміни. Для них не є проблемою врахувати нелінійність характеристик *чутливих елементів*, різні виправлення й вплив сторонніх впливів (напр., зміни температури). Якщо потрібно, вони самі автоматично можуть повторити вимір, усереднити результати, перерахувати в інші одиниці виміру й т.п.

Функціональна схема "*інтелектуального*" *сенсора* показана на рисунку 5.1. Його "*інтелект*" зосереджений у мікрокомп'ютері МК

(інші назви – мікропроцесор, мікроконтролер, мікроконвертор). МК не тільки обробляє інформацію, але й організовує всю роботу сенсора і його інформаційний зв'язок із зовнішнім світом – з користувачем, із зовнішнім комп'ютером, з каналом зв'язку або з комп'ютерною мережею. Мікрокомп'ютер при наявності відповідних закладених у його пам'ять мікропрограм може виконувати також самоконтроль, контроль усіх вузлів сенсора й видавати користувачеві попередження й діагностичні повідомлення. Користувач має можливість впливати на роботу сенсора через клавіатуру Кл, зокрема, вибирати й змінювати режими роботи, задавати або змінювати якісь уставки й параметри і т.д.

Інтелектуальний сенсор – це сенсор, що має у своєму складі мікрокомп'ютер і завдяки цьому здатний виконувати досить складну обробку первинної інформації; враховувати всі нелінійності й необхідні виправлення; видавати дані в найбільш зручній для користувача формі; активно впливати на об'єкт спостереження, сприймаючи й аналізуючи викликані цим зміни; робити самоконтроль і самодіагностику; накопичувати й систематизувати дані; підтримувати інформаційний зв'язок із зовнішнім світом; змінювати режими своєї роботи, адаптуючись до мінливих умов; переходити до виконання інших функцій і т.д.

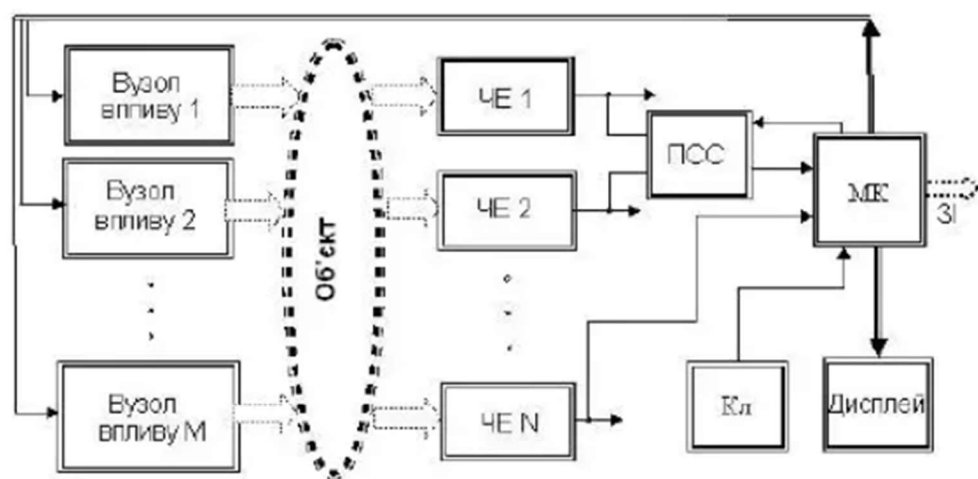


Рисунок 5.1 – Функціональна схема "інтелектуального" сенсора: ЧЕ – чутливі елементи; ПСС – підсилювачі-селектори сигналів; МК – мікрокомп'ютер; Кл – клавіатура; ЗІ – засоби індикації.

Прилади з цифровим способом передачі даних. У всьому співтоваристві електронних засобів промислової автоматизації останнім часом з'явилася ніша приладів з цифровим способом передачі даних, тобто на зміну стандарту 0...20 мА (4...20 мА і ін.), що панував на протязі майже 25 років приходить двійковий спосіб представлення інформації в системах управління і регулювання.

Переваги даного способу:

- підвищена точність передачі даних;
- можливість виявлення і усунення помилок при передачі;
- можливість використання однієї лінії зв'язку для роботи декількох пристроїв;
- використання однієї лінії для передачі як аналогових, так і цифрових сигналів (наприклад, HART-протокол) і т.д.

З розвитком технічних засобів автоматизації мінялися методи вимірювання та ідеологія побудови самих систем вимірювання і управління.

Далі розглядається апаратна реалізація першого (нижнього) рівня сучасної АСУТП, який об'єднує інформаційні системи збору і первинної обробки інформації.

У даний час застосовують т.з. «інтелектуальні датчики». Цей термін означає, що пристрій має вбудований мікропроцесор, який дозволяє здійснювати певні функції. Інтелектуальний датчик може надавати точніші свідчення завдяки застосуванню числових обчислень для компенсації нелінійностей чу-

тливою елементу або температурної залежності. Так, основна похибка приладів серії «Метран-45» складає 0,25 % від шкали, а основна похибка інтелектуального датчика серії 3051 Coplanur (фірма Fisher-Rosemount Inc.) - 0,075 %. У коло можливостей деяких приладів входить вимірювання декількох параметрів і перерахунок їх в одне вимірювання (наприклад, об'ємну витрату, температуру і тиск в масову витрату, т.з. багатопараметричні датчики), функції вбудованої діагностики, автоматичне калібрування.

Деякі інтелектуальні прилади (наприклад, сімейство приладів Rosemount SMART FAMILY) дозволяють посылати в канал передачі і аналоговий сигнал, і цифровий. У разі одночасної трансляції обох видів сигналів аналоговий використовується для трансляції значення вимірюваного параметра, а цифровий - для функцій настройки, калібрування, а також дозволяє зчитувати вимірюваний параметр. Ці пристрої забезпечують переваги цифрового зв'язку і, в той же час, зберігають сумісність і надійність аналогових засобів, які потрібні для існуючих систем.

Зчитування вимірюваного параметра в цифровій формі підвищує точність за рахунок обмежень операцій цифро-аналогового і аналого-цифрового перетворень сигналу 4...20 мА. Але цифровий спосіб вимірювання вносить затримку у вимірювання (час, витрачений на послідовну передачу інформаційної посилки), яка може бути неприйнятною для управління швидкодіючими контурами.

Цифровий датчик дозволяє зберігати додаткову інформацію про процес (тег, описувач позиції вимірювання, діапазон калібрування, одиниці вимірювання), записи про процедури його обслуговування і т.п., зчитувану за запитом. Багатопараметричні прилади містять базу даних по фізичних властивостях вимірюваних рідин і газів.

При виборі технічних засобів потрібно керуватися, перш за все, специфікою процесу. Якщо немає необхідності використання складних алгоритмів управління, не вимагається високої точності, якщо об'єкт не є розосередженим і не вимагає великого числа приладів, то тут можна ефективно використовувати пневматичні засоби. Дані пристрої мають деякі переваги перед електричними: вони придатні для експлуатації у вибухо- і пожежонебезпечних зонах, вся автоматика захисту (відсічні клапани) змонтовані на пневмосабах, прості в експлуатації, не вимагають особливої підготовки персоналу, крім того, вимагають менших матеріальних витрат на придбання.

Для об'єктів із зосередженими параметрами більш підійдуть аналогові засоби, які володіють рядом переваг. Зокрема, використання стандартних рівнів сигналів не ставить проблеми сполучення пристроїв, швидкість передачі підходить для використання в системах реального часу, висока точність (до 0,05 %) і можливість застосування нестандартної апаратури. Але потреба у великій кількості недорогих сполучних проводів, обмеження на дальність передачі й схильність впливу перешкод спричиняють незручності при застосуванні.

Клас цифрових пристроїв, окрім перерахованих вище завдань, дозволяє вирішувати задачі управління сильно розподілених об'єктів і завдяки засто-

суванню пари проводів для підключення декількох приладів значно зменшує витрати на монтаж системи. Особливості застосування цифрової передачі, через відсутність єдиного стандарту, зв'язані з використанням різних протоколів зв'язку.