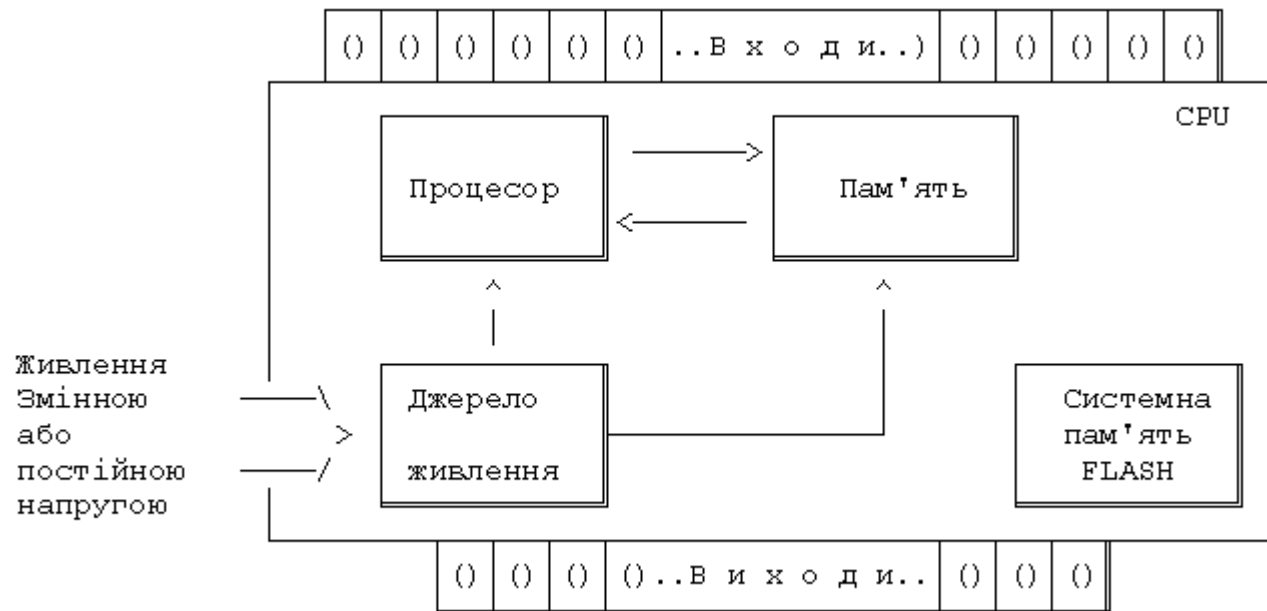


# ПРОЕКТНИЙ РОЗРАХУНОК КЕРУЮЧИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

## Побудова програмованого контролера

Програмовані контролери є постійно функціонуючими мікропроцесорними пристроями, призначеними для управління промисловими апаратами та процесами в реальному часі. Контролер об'єднує в собі пристрої вводу/виводу (I/O) і блок центрального процесора (CPU).

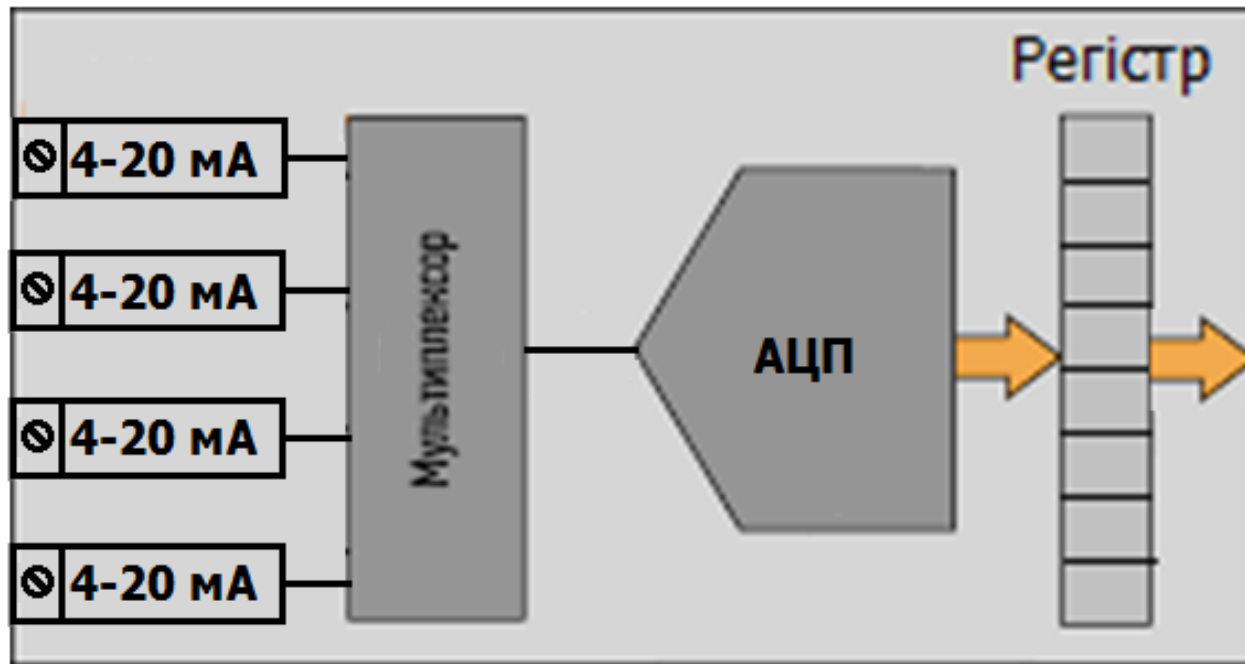
Контролер опитує стан групи пристроїв, підключених до його входів, шляхом прочитування сигналів зі своїх входів, за допомогою CPU виконує програму користувача і формує відповідні керуючі дії, пересилає сформовані керуючі сигнали на виходи ПЛК.



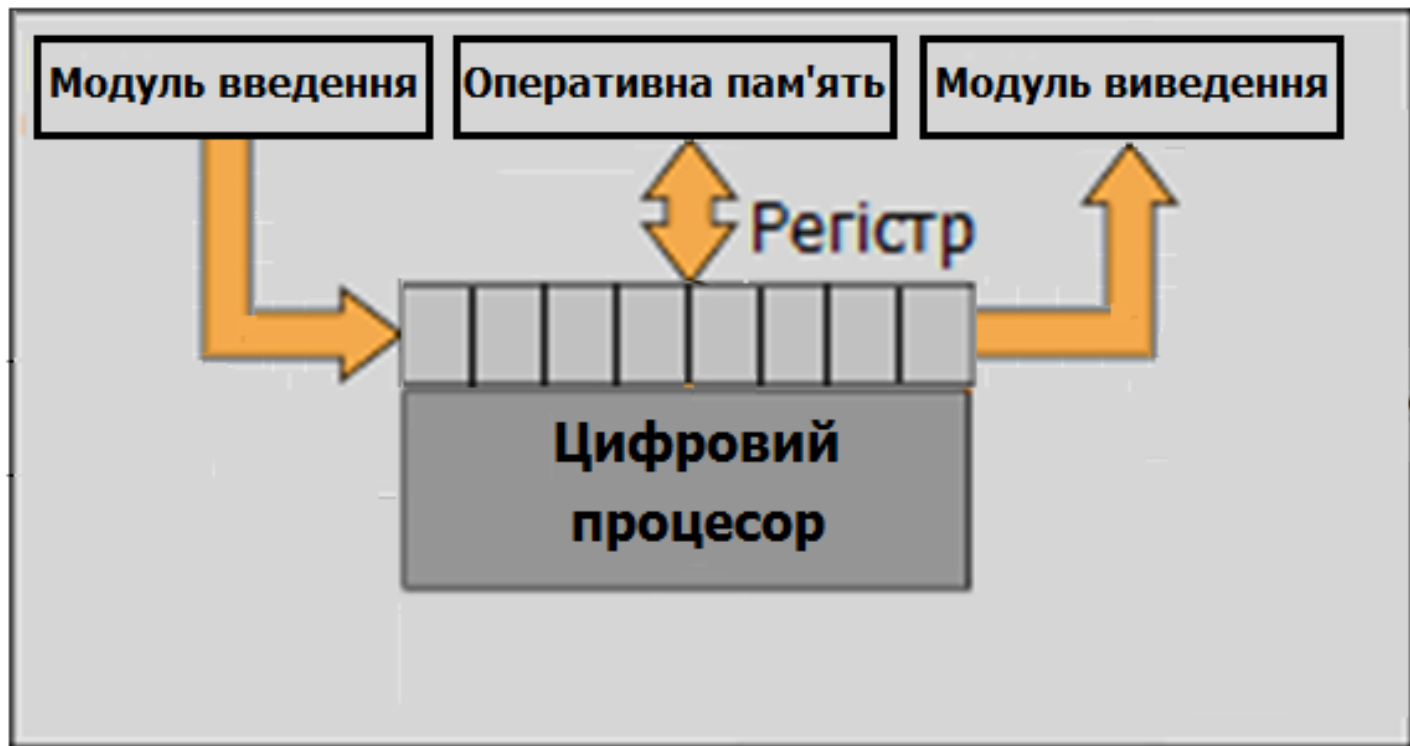
CPU прочитує перетворені дані входів, виконує програму користувача, що зберігається в пам'яті, потім записує отримані вихідні сигнали для групи виконавчих пристроїв. Процес читання вхідних сигналів, виконання логіки програми і потім зміна значень для пристроїв виводу називається *скануванням*, відповідно час, який витрачається на ці операції – *часом сканування*. У CPU міститься також блок системної пам'яті, де постійно знаходиться операційна система

Сигнали від датчиків вводяться через модулі введення аналогових і дискретних сигналів.

Модуль введення аналогових сигналів містить аналого-цифровий перетворювач і вхідний регістр, у якому зберігається результат перетворення у вигляді двійкового коду.

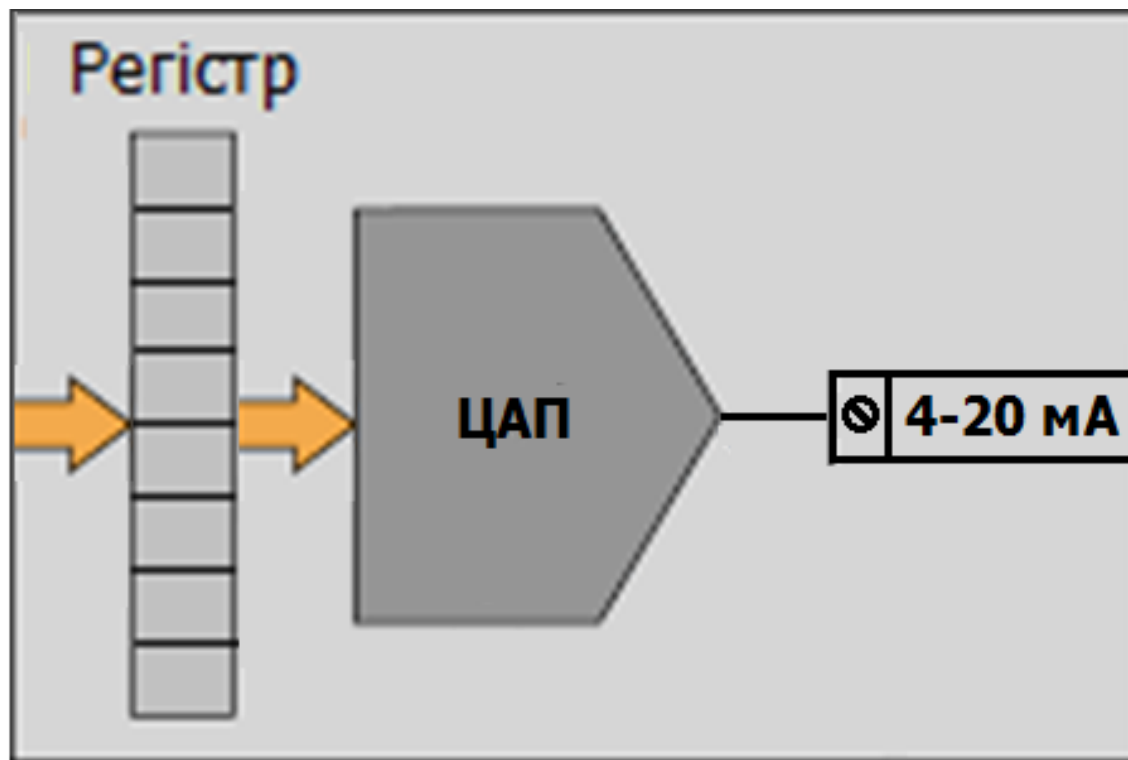


Цифровий процесор (ЦП) опитує модулі введення і зберігає значення введених сигналів у оперативній пам'яті (ОП). У певні моменти циклу роботи процесора він вибирає значення сигналу з ОП, порівнює із заданим значенням і у випадку їх неспівпадіння розраховує необхідне значення керуючого сигналу, яке зберігає в ОП.



У певні моменти циклу роботи процесора він вибирає значення керуючих сигналів з ОП і пересилає їх у модуль виведення.

Модуль виведення аналогових сигналів містить вихідний регістр, у якому зберігається двійковий код керуючого впливу, і цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП), який виробляє відповідний аналоговий сигнал.



Сукупність комірок пам'яті, призначених для розміщення одного двійкового числа, називають **розрядною сіткою**. Довжина розрядної сітки обмежена. **Формати подання даних** - це правила розміщення інформації в розрядній сітці машини.

Існують два способи представлення двійкових чисел: з *фіксованою комою* і з *рухомою (або «плаваючою») комою*. Найчастіше вважається, що кома знаходиться перед старшим розрядом числа (використовуються дробові числа).

Старший розряд розрядної сітки відводиться під знак числа: 0 – позитивне число, 1 – негативне.



Використовується машинне представлення чисел, коли абсолютна величина чисел менша за одиницю. Тому максимальне значення чисел у контролері  $N_{\max} = 1 - 2^{-n}$ , де  $n$  – кількість розрядів.

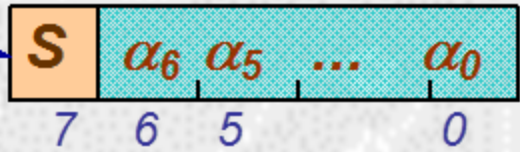
Таке представлення чисел вимагає використання масштабних коефіцієнтів при переведенні реальних значень сигналів у машинну форму.

Вважається, що реальній змінній  $Z$  відповідає машинна змінна  $\tilde{Z}$ , модуль якої не повинен перевищувати значення  $N_{\max}$ .

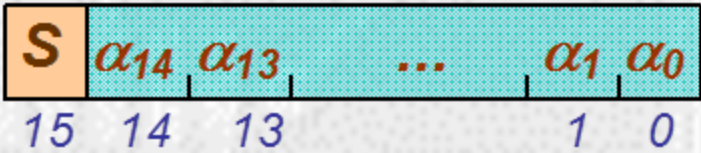
Зв'язок між реальною і машинною змінною виражається через масштабний коефіцієнт  $M_Z$ :

$$Z = M_Z \tilde{Z}.$$

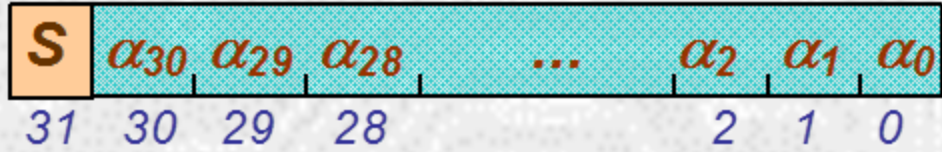
Знак



Короткий однобайтовый формат (байт)



Короткий двобайтовый формат (слово)



Нормальный формат (подвійне слово)



Довгий формат