

ДИПЛОМНА РОБОТА НА ТЕМУ:

«МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Кулаков П.І.

Розробив: ст. гр. МВТ-15сп Кушпіта О.В.

1

Вінниця-2016

В даній дипломній роботі представлено до розгляду мікропроцесорний штангенциркуль, що використовується для вимірювань зовнішніх та внутрішніх розмірів предметів, деталей, також глибин отворів.

Актуальністю даної роботи є те що в багатьох галузях сучасного виробництва використовується мікропроцесорний штангенциркуль. Основна відмінність мікропроцесорного штангенциркуля від поширених класичних моделей з ноніусом полягає в тому, що мікропроцесорний штангенциркуль миттєво відображає результат вимірювання в чисельному вигляді. Актуальним і необхідним є розробка такого мікропроцесорного штангенциркуля, який би мав меншу ціну поділки, показував вимірювання в міліметрах та дюймах та міг передавати інформацію на персональний компю`тер.

Метою даної роботи є дослідження методів та засобів вимірювання довжини, на основі мікропроцесорного штангенциркуля, і подальшого використання цієї інформації для подальшої розробки перспективного приладу вимірювання довжини.

Задачі, які вирішуються в даній роботі:

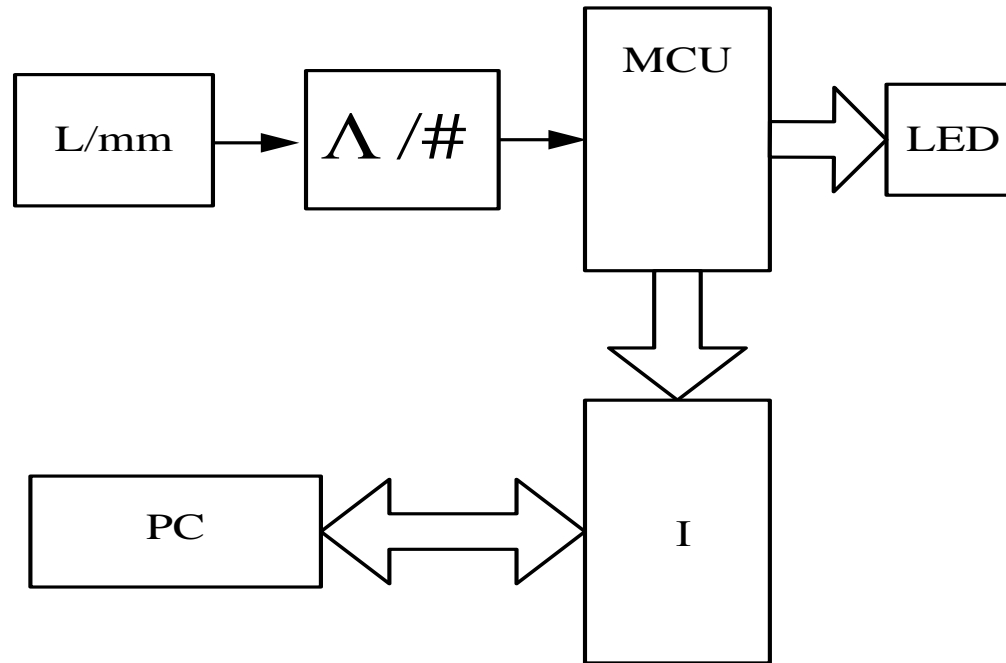
- проведення аналізу сучасних методів вимірювання довжини;
- проведення аналізу структурних схем засобів вимірювання довжини;
- розробка оптимальної та більш ефективної структурної схеми, з використанням висновків попереднього аналізу;
- схема електрична функціональна;
- схема електрична принципова;
- схема роботи;
- розрахунок похибки вимірювання.

Прямий метод

Пряме вимірювання - це вимірювання однієї величини, під час якого значення отримують безпосередньо за показом відповідного приладу, без необхідних для знаходження значення вимірюваної величини додаткових обчислень. Приклади прямих вимірювань: вимірювання сили струму амперметром, довжини лінійкою, інтервалу часу годинником, температури термометром, електричного опору омметром тощо. Значення вимірюваної величини вважається знайденим прямо, якщо шкалу вимірювального засобу проградуєвано прямо у відповідних значеннях вимірюваної величини або опосередковано через таблицю чи графік. Наприклад, під час вимірювання опору показ омметра і безпосередньо дає значення опору .

Вимірювання вважають також прямим і тоді, коли результат знаходять шляхом опрацювання результатів спостережень без перетворення роду величини, тобто коли результат вимірювання і результат окремого спостереження є одного роду. Наприклад, якщо для розширення границь вимірювання амперметра застосовують вимірювальний трансформатор струму, вольтметра вимірювальний трансформатор напруги чи подільник напруги тощо. Вимірювання є прямим, навіть якщо необхідні додаткові вимірювання впливаючих величин.

ПЕРШИЙ ВАРІАНТ СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ



L/mm – датчик лінійних переміщень;

A/# – аналогового-цифровий перетворювач;

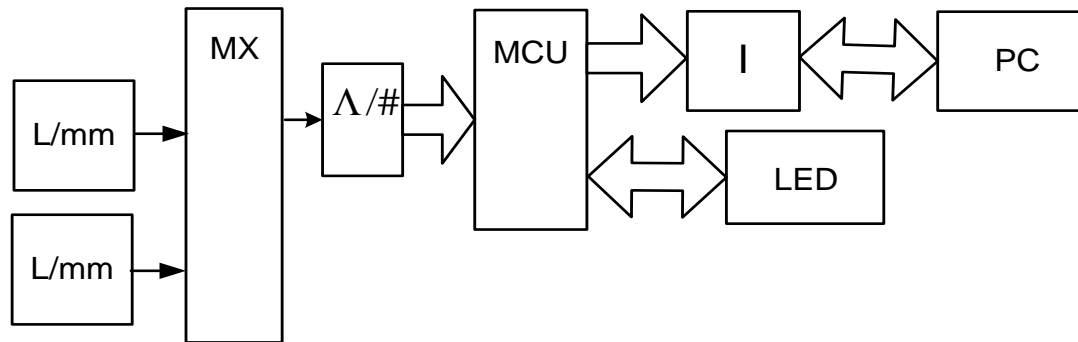
MCU – мікроконтролер;

I – інтерфейс;

PC – персональний ком`ютер;

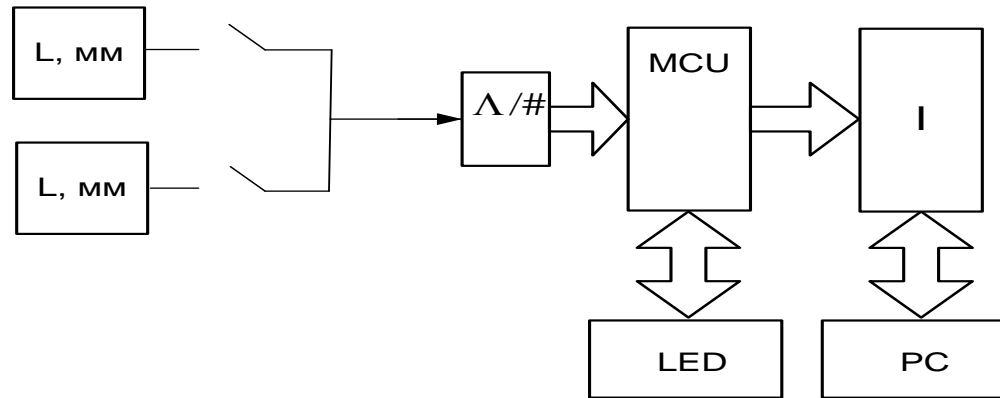
LED – ЖК-індикатор.

Другий варіант структурної схеми мікропроцесорного штангенциркуля



L/mm – датчик лінійних переміщень;
MX – мультиплексор;
Λ/# – аналогового-цифровий перетворювач;
MCU – мікроконтролер;
I – інтерфейс;
PC – персональний ком`ютер;
LED – ЖК-індикатор.

Третій варіант структурної схеми мікропроцесорного штангенциркуля



L,мм – датчик лінійних переміщень;
Λ/# – аналогового-цифровий перетворювач;
MCU – мікроконтролер;
I – інтерфейс;
PC – персональний ком`ютер;
LED – ЖК-індикатор.

ТАК ЯК НАМ НЕОБХІДНО ВИБРАТИ НАЙДОЦІЛЬНІШИЙ ВАРІАНТ, ЗРОБИМО ПОРІВНЯННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗГЛЯНУТИХ ВИЩЕНАВЕДЕНИХ ВАРІАНТІВ СТРУКТУРНИХ СХЕМ У ВИГЛЯДІ ТАБЛИЦІ.

Параметри	Схема 1	Схема 2	Схема 3	Ідеальна схем
Швидкодія	1	0	0	1
Надійність	1	0	1	1
Простота реалізації	1	0	0	1
Точність показань	1	1	1	1
Ціна	1	0	1	1
Σ	5	1	3	5

В результаті схема №1 показала кращі параметри ніж інші, тому логічно було б використовувати її в подальшій роботі.

СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ФУНКЦІОНАЛЬНА

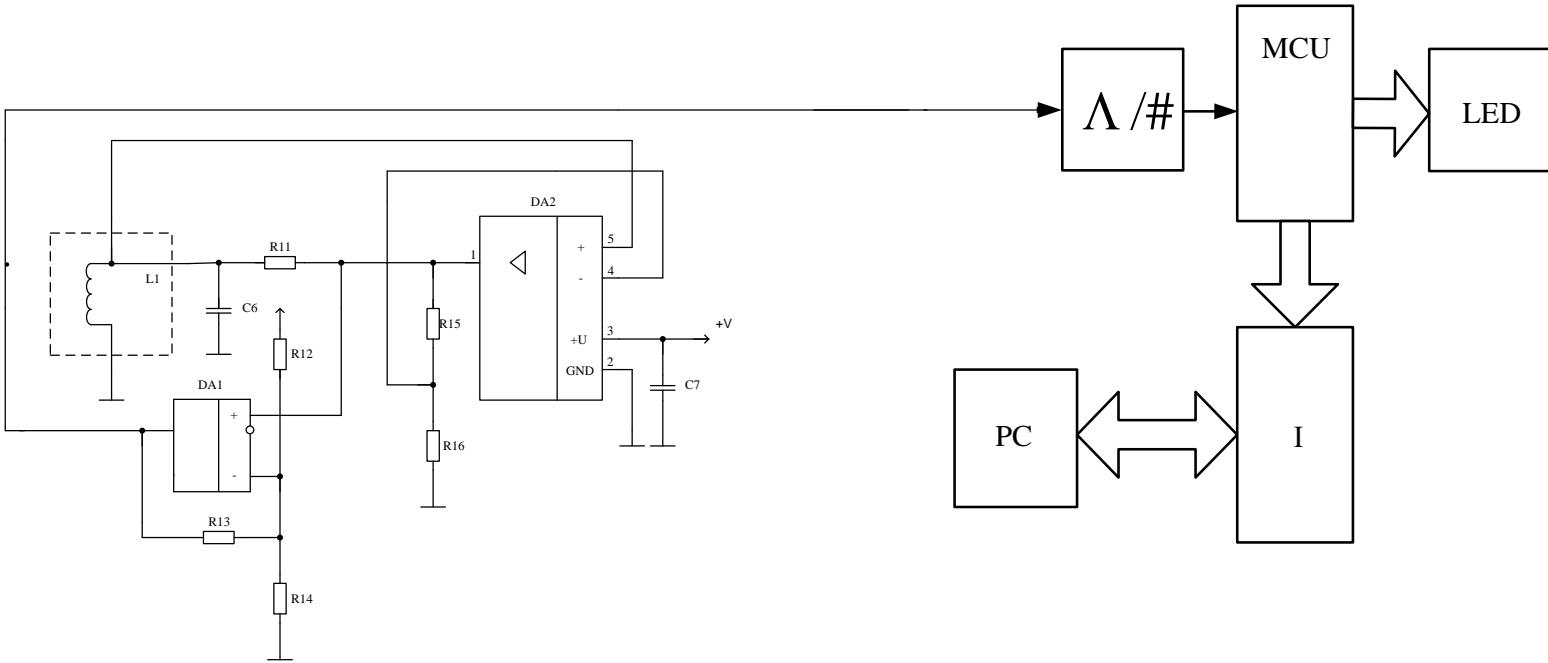


Схема електрична принципова

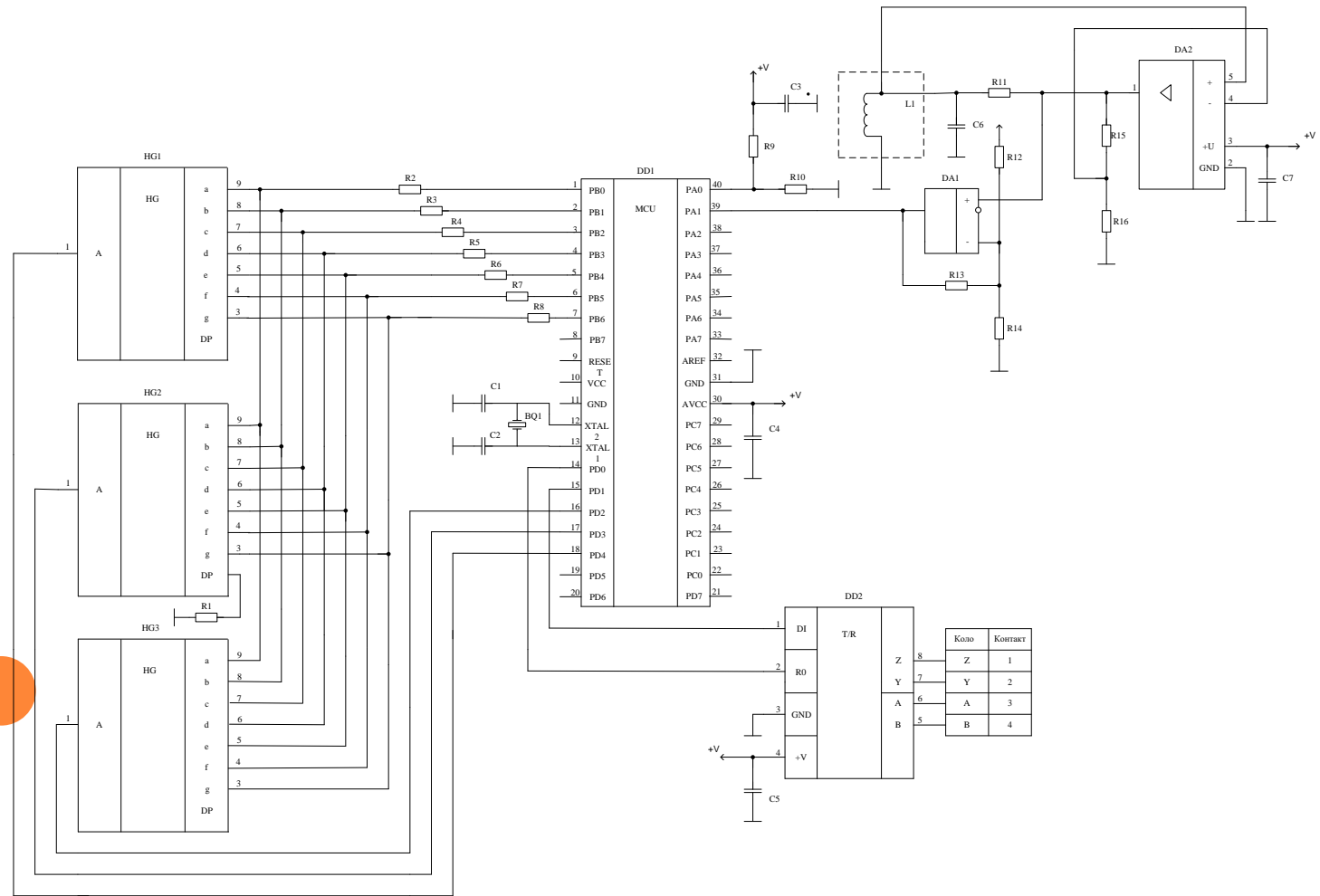
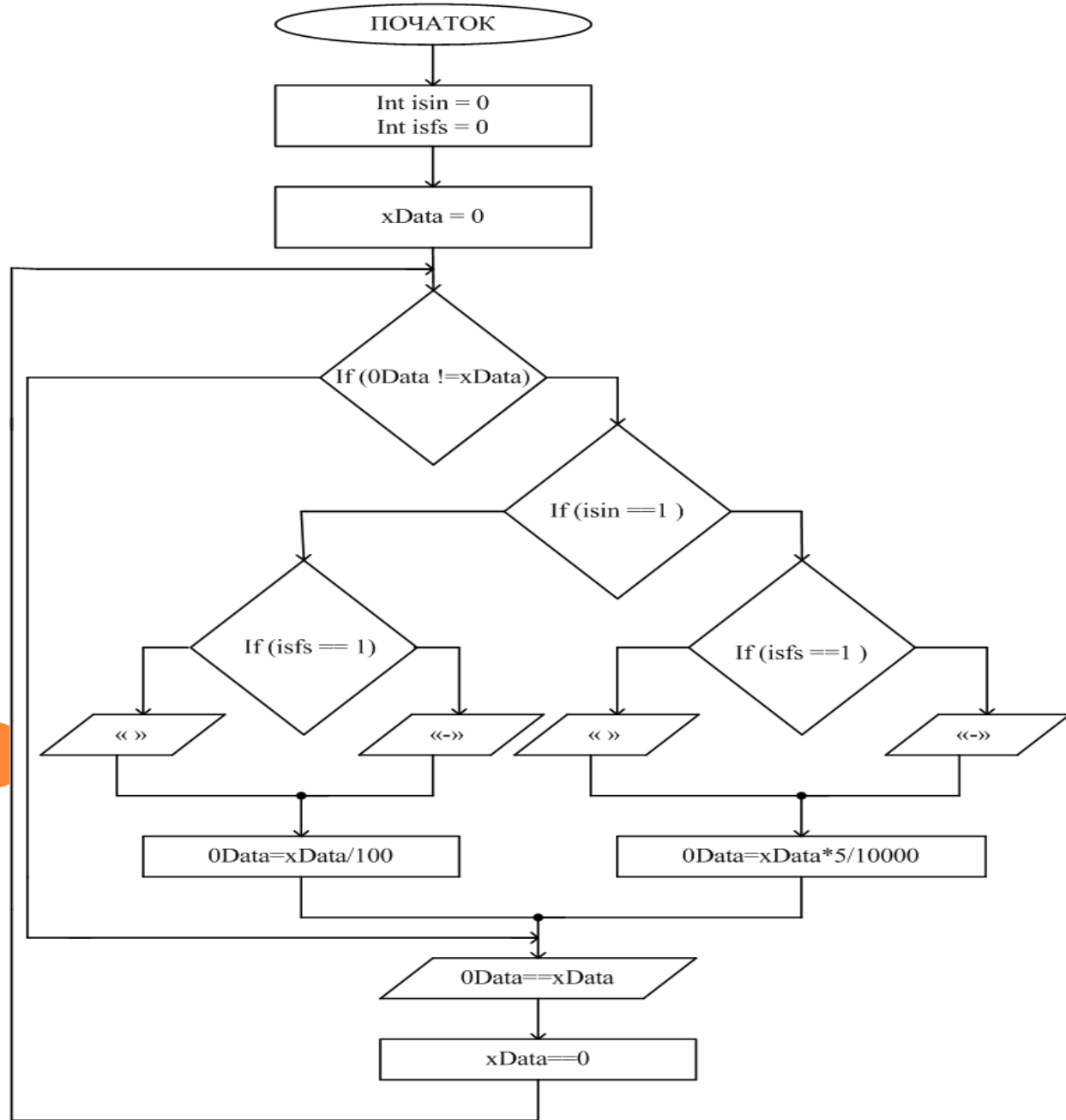


Схема роботи



Розрахунок похибки вимірювання

Розрахуємо похибку квантування АЦП за такою формулою:

$$q = \frac{U_m}{2^n - 1},$$

де n - розрядність АЦП $n=8$;

U_{ref} - напруга АЦП; $U_{ref} = 2,5$ (В),

Підставивши значення, отримаємо:

$$q = \frac{2,5}{2^8 - 1} = 0,0098039 \text{ (В)}.$$

Розрахунок СКВ похибки квантування за такою формулою

$$\sigma_{кв} = \frac{q}{2\sqrt{3}}.$$

Підставивши значення, отримаємо:

$$\sigma_{кв} = \frac{0,0098039}{3,464} = 0,00283 \text{ (В)}$$

Далі розрахуємо похибку, що буде виникати в результаті недосконалості датчика лінійних переміщень.

Розрахунок СКВ похибки датчика за такою формулою:

$$\sigma_D = \frac{\Delta}{\sqrt{3}},$$

Підставивши значення, отримаємо:

$$\sigma_1 = \frac{0,5}{\sqrt{3}} = 0,2886(\text{мм}).$$

Розрахунок загального СКВ похибки засобу вимірювання проводять за такою формулою:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_D^2 + \sigma_{кс}^2},$$

Підставивши значення, отримаємо:

$$\sigma = \sqrt{(0,2886)^2 + (0,00283)^2} = 0,28861(\text{мм}).$$

Абсолютна похибка має наступне значення:

$$\Delta = \sqrt{3} \cdot \sigma,$$

$$\Delta = \sqrt{3} \cdot 0,28861 = 0,5 \text{ (мм)}.$$

ВИСНОВКИ

В результаті виконання даної роботи було розроблено мікропроцесорний штангенциркуль який вимірює внутрішні і зовнішні виміри, а також між поверхнями деталей, застосовується для вимірювання глибини отворів і виступів. Даний прилад задовольняє усіма вимогами у використанні,

Під час виконання даної роботи було набуто досвід у розробці та проектуванні мікропроцесорного штангенциркуля та його подальшого удосконалення. Дійшовши висновку мікропроцесорний штангенциркуль безумовно може бути використаний для любых робіт для визначення певного розміру, тому що певний розмір певний стандарт є головною цілю у вимірюваннях.