

Інформаційно-вимірювальна  
система рН з бездротовою  
передачею даних від об'єкта  
вимірювання

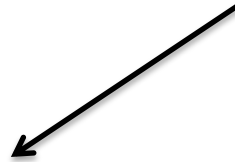
Студент групи МВТ-16 з/н Івасюк І. І.  
Керівник – д.т.н., проф. Васілевський О.М.

# АКТУАЛЬНІСТЬ

1. Наявність в конструкції ІВС формувача сигналу керування за допомогою ПЕОМ, зовнішніми силовими елементами і можливості візуального контролю.
2. Створення одного типу ІВС контролю рівня рН, яку можна буде використовувати на всіх підприємствах водоочищення та водопідготовки, а також хімічної промисловості.
3. Актуальність нашого дипломного проекту полягає в можливості її подальшого дослідження задля розробки вітчизняного пристрою, який би автоматизував процес підтримання рН, але мав би набагато меншу ціну.



# Типи рН-метрів

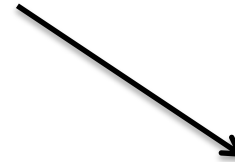


## Потенціометри

(є ламповий підсилювач  
в якості нуль-інструмента)



Є більш точними



## Електронні вольтметри прямого відліку



Менш точні (можуть мати  
калібрувальну помилку до  
1% по всій шкалі)

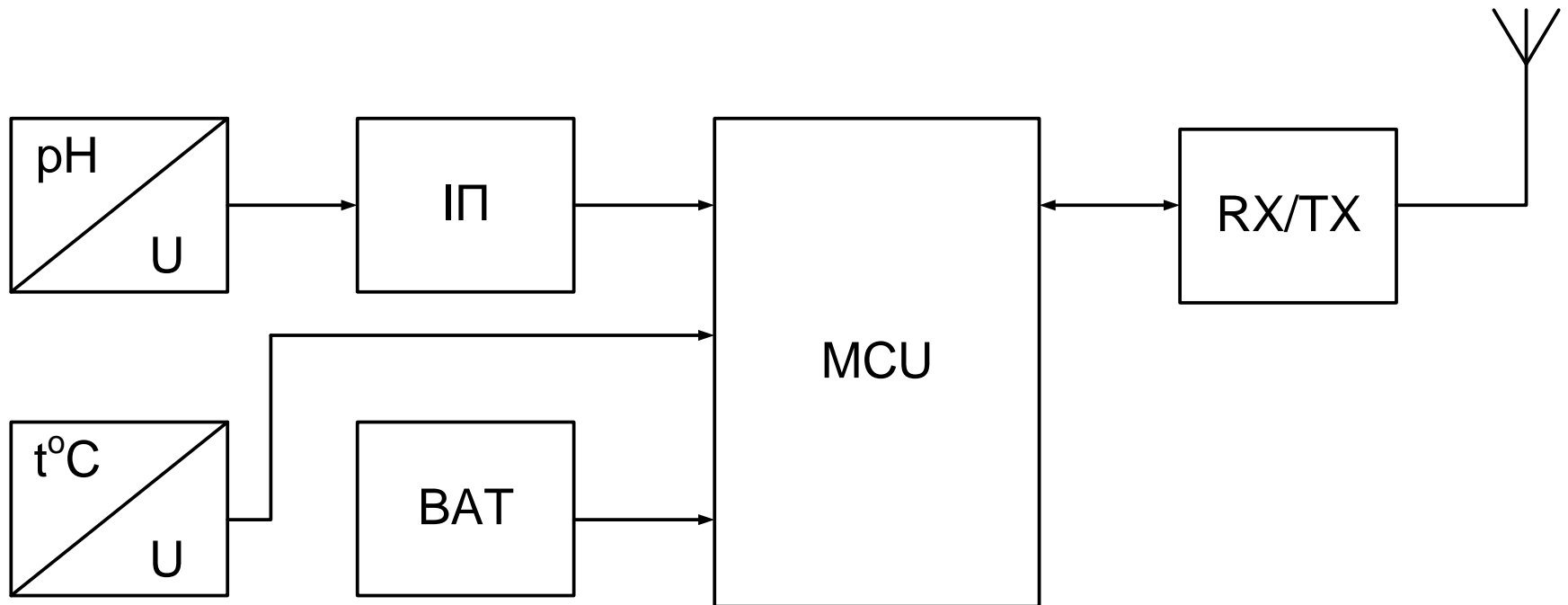
# Основні технічні показники аналога і нової розробки

<b>Показники</b>	<b>Одиниця виміру</b>	<b>Аналог</b>	<b>Нова розробка</b>	<b>Відношення параметрів нової розробки до параметрів аналога</b>
<b>Похибка вимірювання рН</b>	од рН	0,05	0,01	0,2
<b>Маса</b>	кг	4	0,45	0,12
<b>Енерго-споживання</b>	Вт	4	2	0,5
<b>Термін служби</b>	роки	10	15	1,5
<b>Надійність</b>	ймовірн. відмови	0,01	0,003	0,300
<b>Простота реалізації</b>	кількість основних вузлів	2	2	1

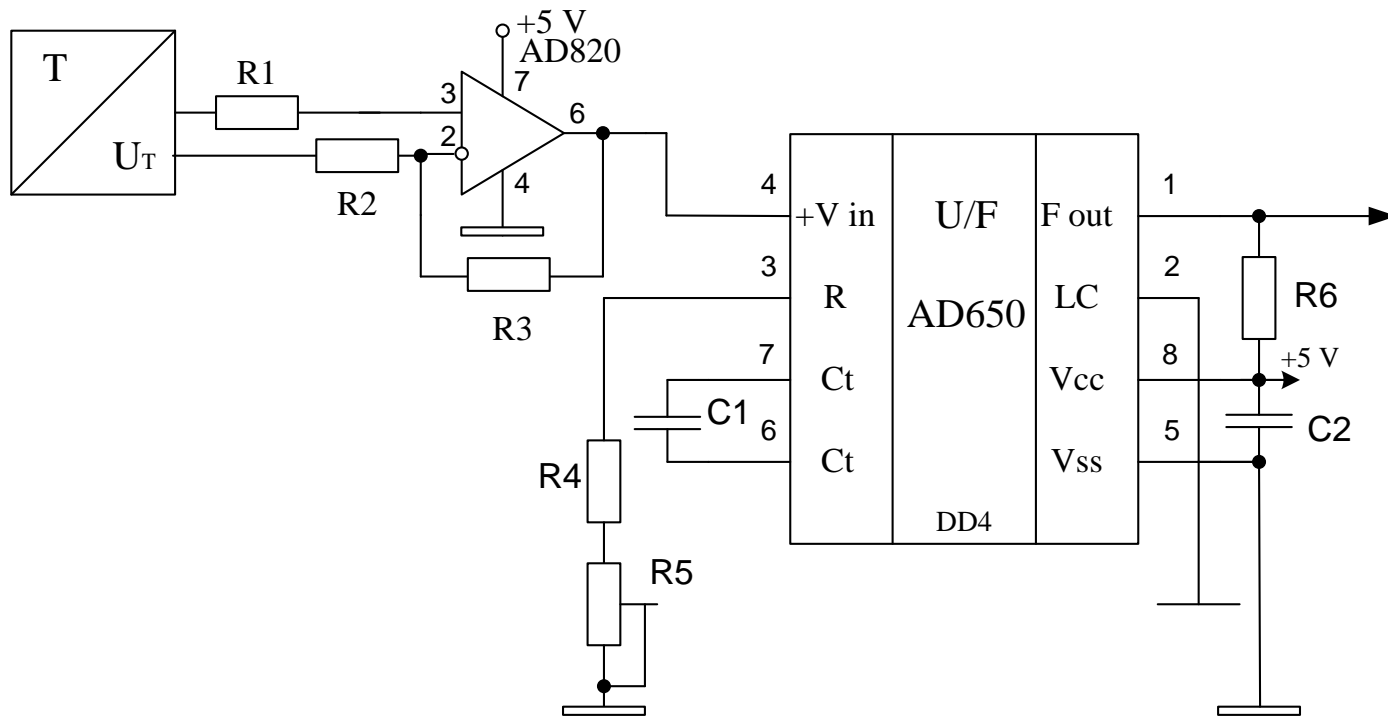
# Основні вимоги до ІВС

1. Реалізація повинна бути на основі мікросхем, вся елементна база має вибиратись надійною і порівняно по невеликій ціні, стійкість до певних навантажень та зміни кліматичних умов у великих межах;
2. Собівартість виробу повинна бути мінімальною, що досягається малою ціною комплектуючих, але мати потрібну надійність;
3. Забезпечення стійкої роботи в екстремальних умовах.

# Структурна схема Блок первинного перетворення

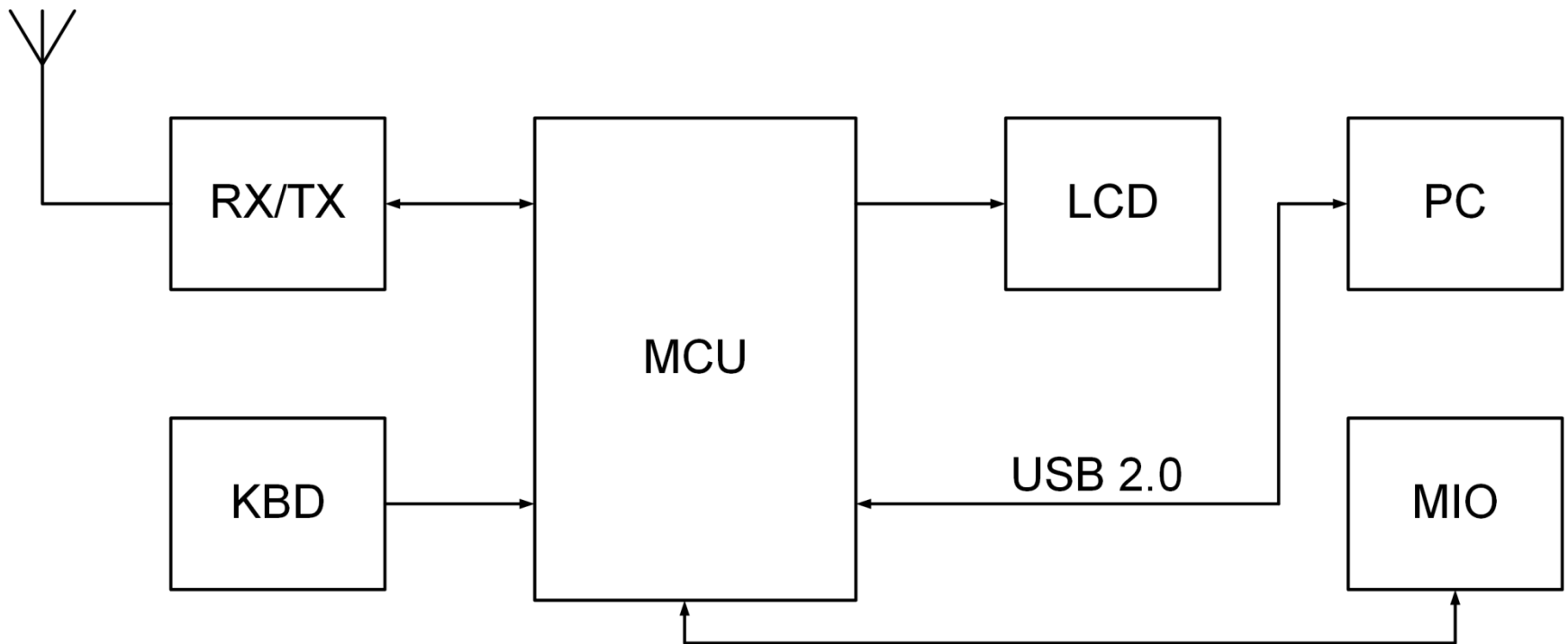


# Функціональна схема ВК температури на основі ПНЧ





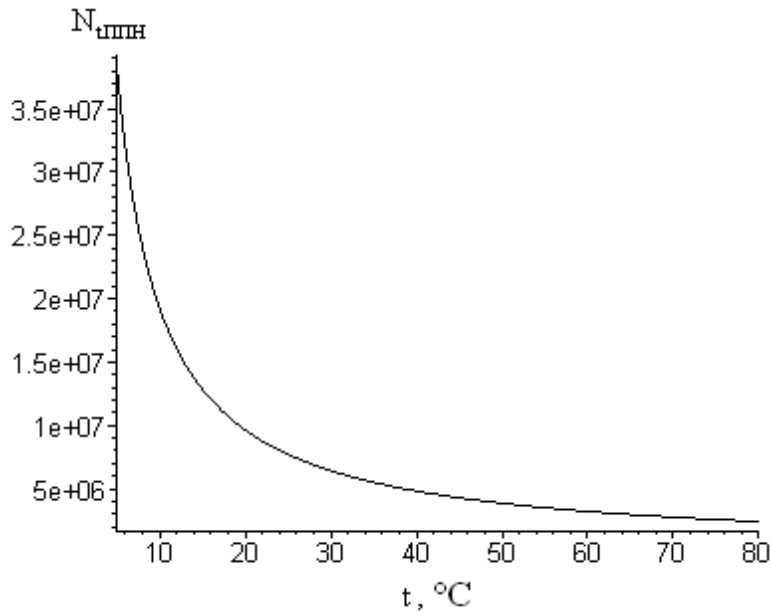
# Структурна схема Базовий блок



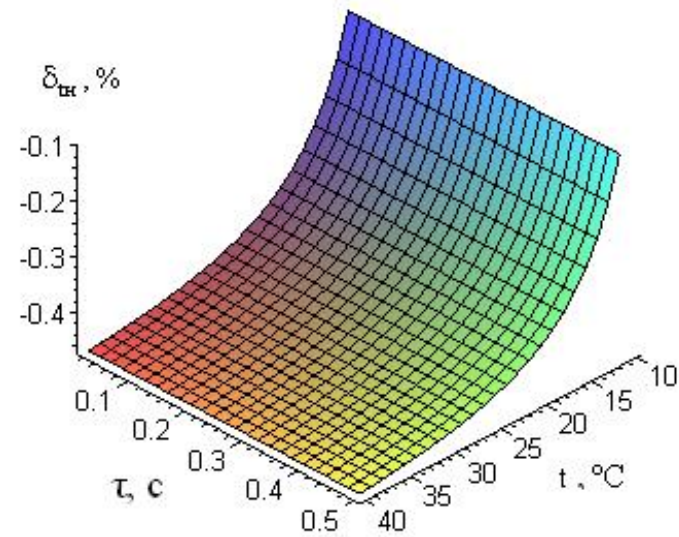
# Статичні метрологічні характеристики ВК температури

$$N_{t_{\text{ПНЧ}}} = \frac{4U_{\text{max}} \tau f_0}{kE_s \alpha t}$$

рівняння перетворення вимірювального каналу температури



Статична характеристика вимірювального каналу температури

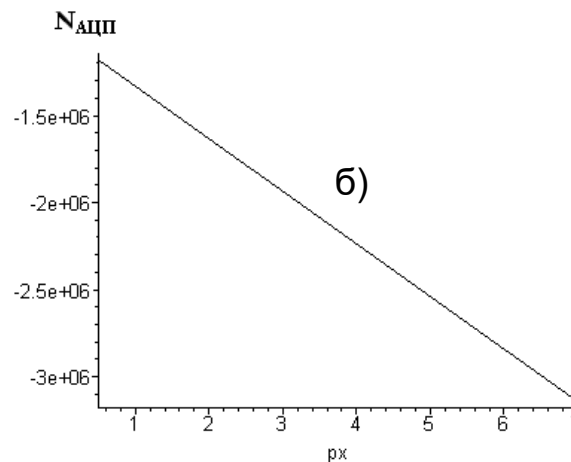
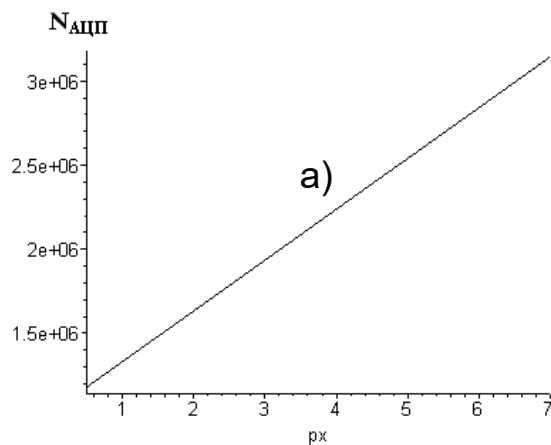


Відносна похибка нелінійності номінальної функції

# Статичні метрологічні характеристики

Рівняння перетворення запропонованих вимірювальних каналів (ВК) матиме вигляд

$$N_{\text{АЦП}} = \frac{\left( U_0' - \frac{\alpha(273,16+t)}{n_a} pX_i \right) k}{U_{\text{ref}}} 2^m$$



Характеристики зміни активності іонів: а) – при вимірюванні негативно заряджених іонів; б) – при вимірюванні позитивно заряджених іонів

# Висновки

- Нами була розроблена інформаційно-вимірювальна система вимірювання рН з бездротовою передачею даних від об'єкта вимірювання.
- Проаналізувавши роботу ІВС в автоматичному режимі, можемо стверджувати про забезпечення даною системою вимірювання температури та активності іонів водню, виведення вимірюваної інформації на рідкокристалічний індикатор, передача її по інтерфейсу USB 2.0 та контроль за цілісністю і справністю системи.
- Проведено аналіз характеристик приладу «КВАРЦ-рН\2» та нашої ІВС, результати нашого дослідження представлені у таблиці.
- Були розроблені електрична структурна і функціональна схеми ІВС для вимірювання рН.
- Дослідивши роботу представленої нами ІВС, можемо зробити висновок, що вихідні дані повністю відповідають отриманим функціональним параметрам та характеристикам розробленої системи.