

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління

Дипломна робота на тему:

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ У КОРПУСАХ ВИПАРНОЇ СТАНЦІЇ

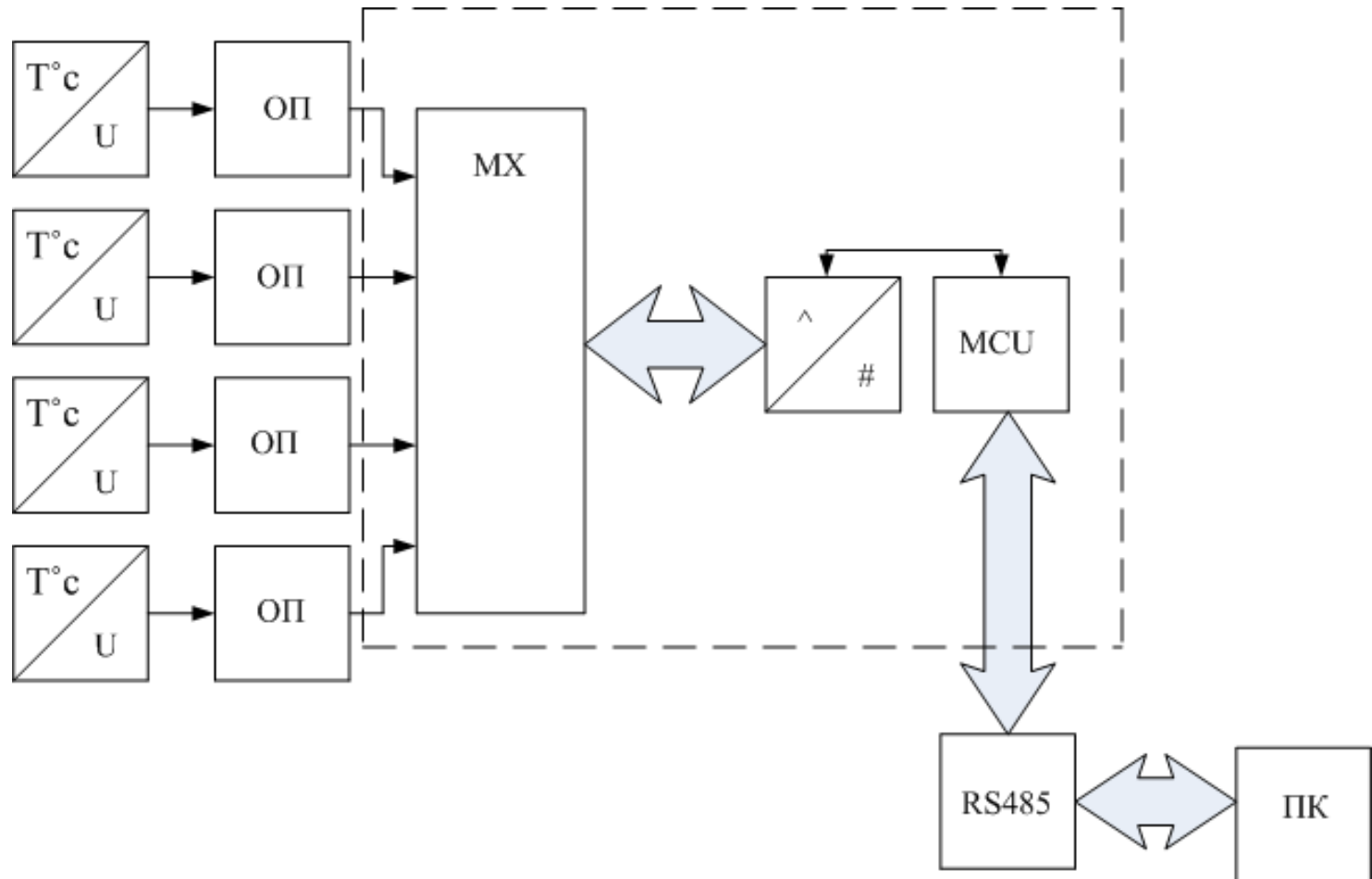
Науковий керівник: к.т.н., доцент Возняк О.М.

Виконав ст. гр. МВТ-16сп Кітнік М.Л.

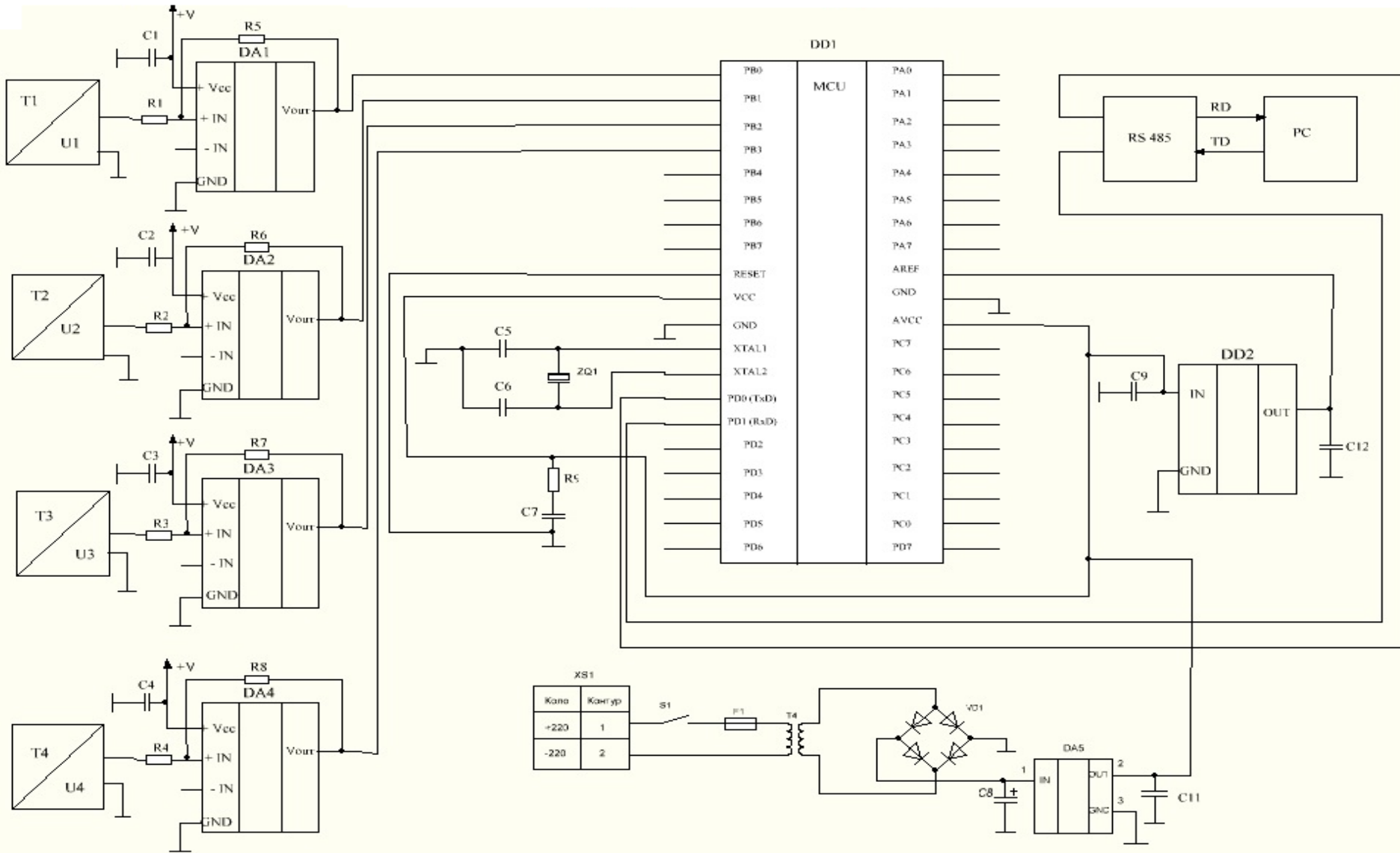
Актуальність теми: Дана тема є досить актуальною, так як у зв'язку з бурхливим розвитком технічних засобів – мікропроцесорної техніки і персональних електронно-обчислювальних машин, функціональні можливості яких дають змогу використовувати найдосконаліші методи систем контролю температури і управління у випарній станції. Застосування мікропроцесорної техніки в харчовій промисловості дозволяє підвищити точність контролю температури, та зменшити виробничі втрати продукції.

Мета роботи: є створення ІВС яка дозволить здійснювати об'єктивне керування процесом контролю температури у корпусах випарної станції, зменшити відхилення від норм технологічного процесу, покращення якості продукції та підвищення ефективності праці.

Структурна схема інформаційно-вимірювальної системи контролю температури у корпусах випарної станції



Функціональна схема інформаційно-вимірювальної системи контролю температури у корпусах випарної станції



Вимірювальний перетворювач температури ПТ-М



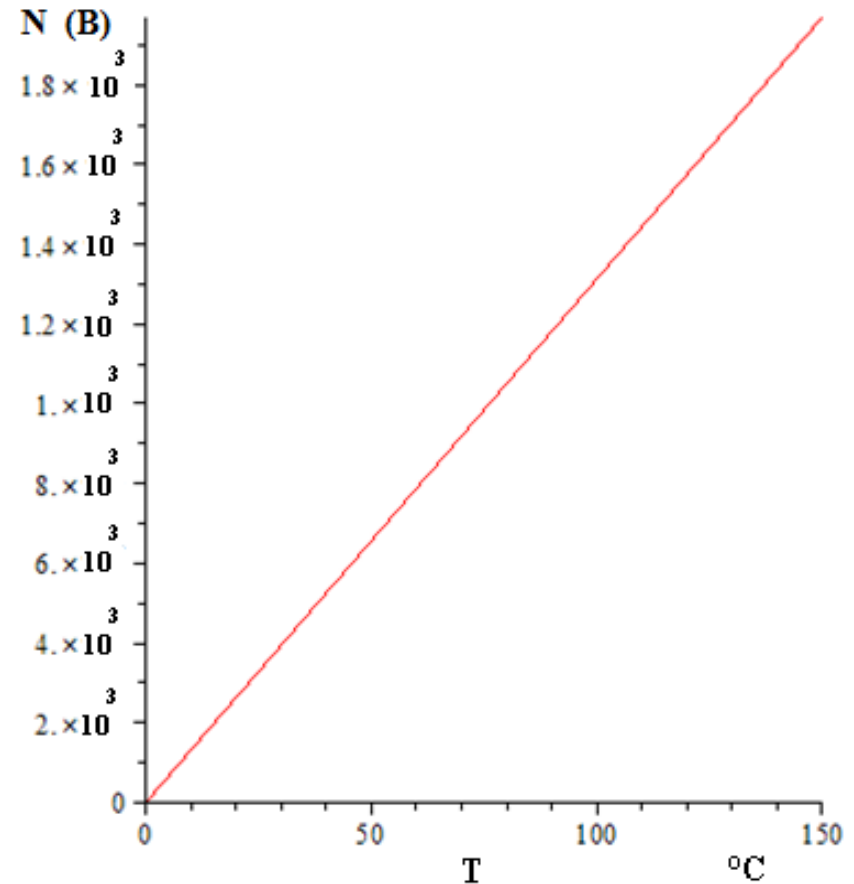
Характеристики:

- діапазон вимірювань температури перетворювача від 0 до 150 °С;
- точність $\pm 1\%$;
- значення вихідної напруги $U_{жив}$ перетворювача вибирається в діапазоні від 6 до 30 В;
- потужність, споживана перетворювачем, не перевищує 0,25 Вт;
- термін служби перетворювача – не менше 12 років.

Рівняння перетворення:

$$T = \frac{U_{вих} - U_0}{k} \cdot KI$$

де - T вимірювана температура [$^{\circ}\text{C}$];
 $k = 10$ [мВ/ $^{\circ}\text{C}$] коефіцієнт
характеристики перетворювача;
 $U_0 = 400$ [мВ] початкова напруга при
нульові температурі;
 $KI = 10^3$.



Графік залежності напруги від температури

Схема роботи мікроконтролера



Статичні метрологічні характеристики інформаційно-вимірювальної системи контролю у корпусах випарної станції

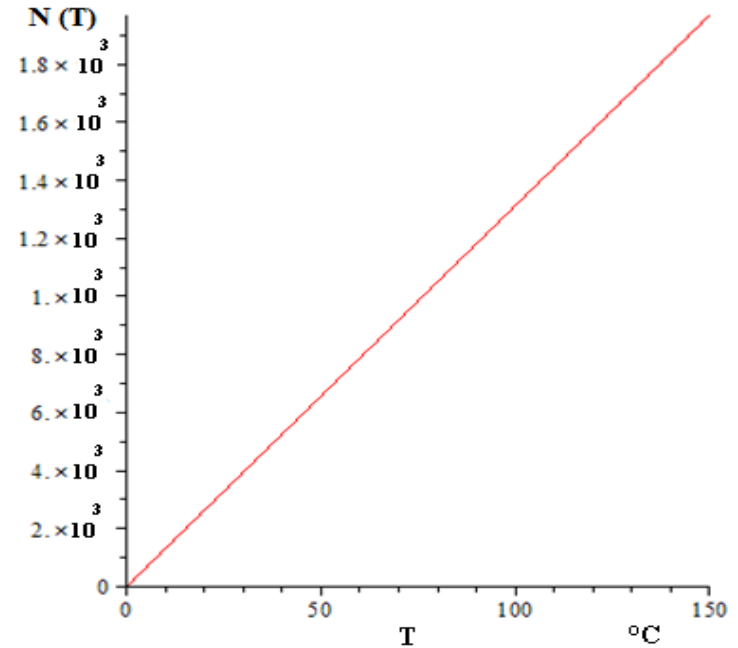
$$T = \frac{U_{вих} - U_0}{k} \cdot K1$$

Визначимо номінальну функцію перетворення

$$N = \frac{U_x}{U_0} (2^n - 1).$$

$$y(T) = 131072T$$

$$N := \frac{k \cdot T + U_0 \cdot K1}{U_{on}} \cdot (2^n - 1)$$



Рівняння розкладу в ряд Тейлора представимо у вигляді:

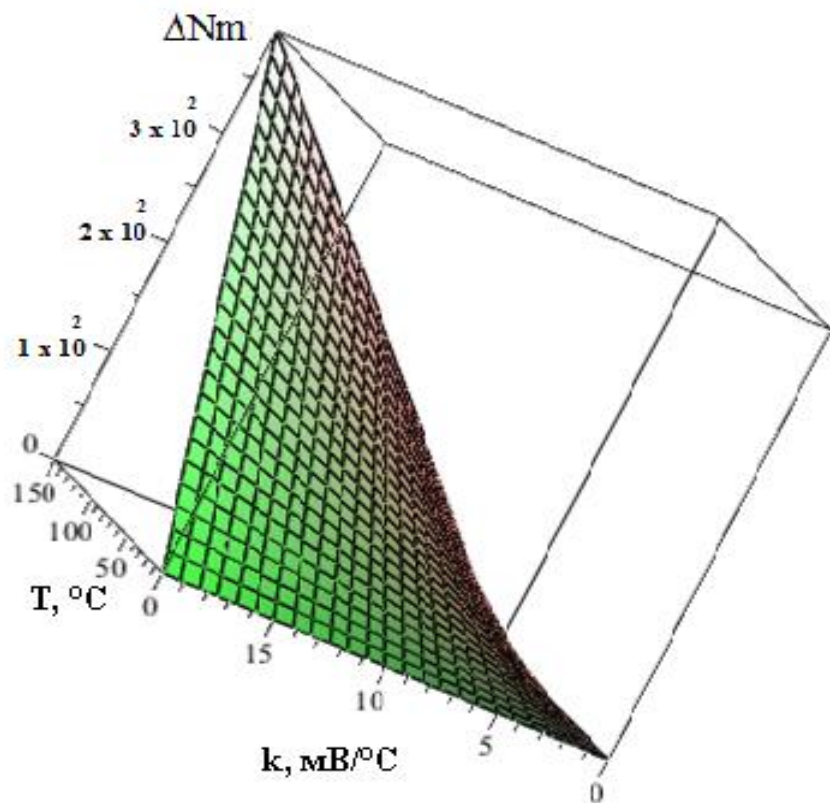
$$y = y_0 + S_0 \cdot x + S_0^{\bullet} \cdot x^2 + S_0^{\bullet\bullet} \cdot x^3 + \dots + \alpha_0 \cdot x \cdot \Delta f + \beta_0 \cdot \Delta f + \beta_0^{\bullet} \cdot \Delta f^2 + \dots$$

β_0 - коефіцієнти впливу впливних величин на вихідний параметр у засобу вимірювання

α_0 - коефіцієнт впливу впливних величин на номінальну чутливість засобу вимірювань

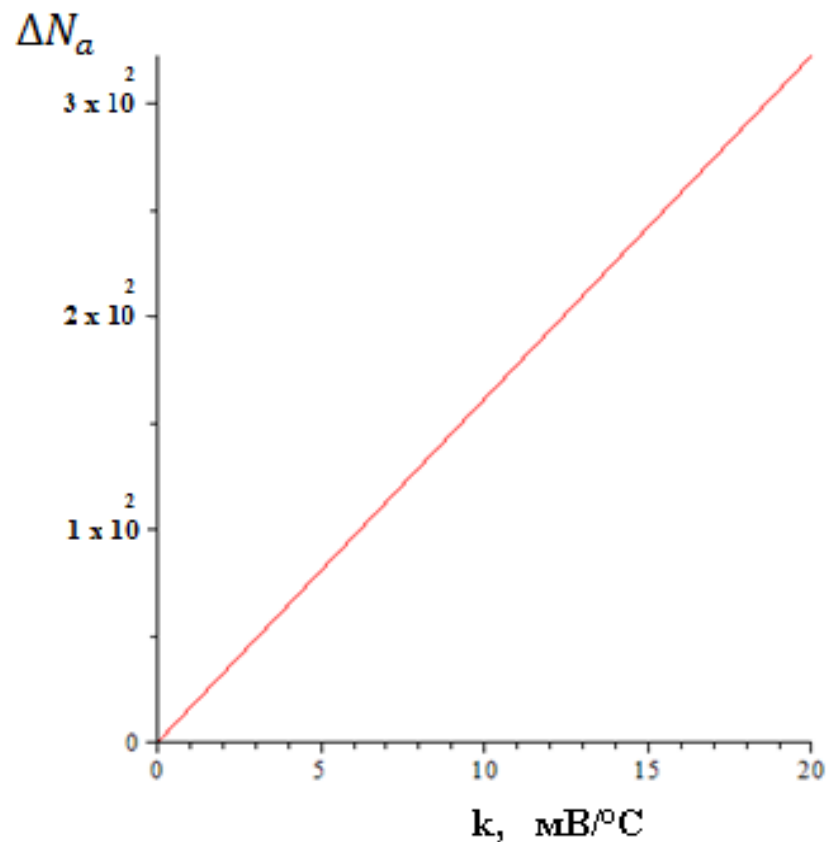
Мультиплікативна похибка перетворення

$$\Delta N_m := \alpha \cdot T \cdot k; \quad \Delta N_m := \frac{\tau k 2^n}{U_{on}}$$



Адитивна похибка перетворення

$$\Delta N_a := \frac{k 2^n T}{U_{on}}; \quad \Delta N_a := \frac{8060928}{5} k.$$



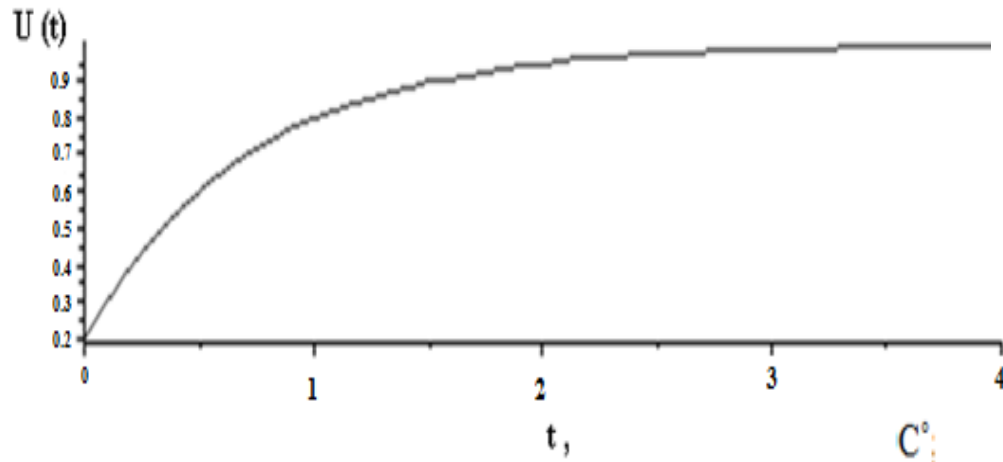
Динамічні метрологічні характеристики інформаційно-вимірювальної системи контролю у корпусах випарної станції

Використаємо диференціальне рівняння першого порядку

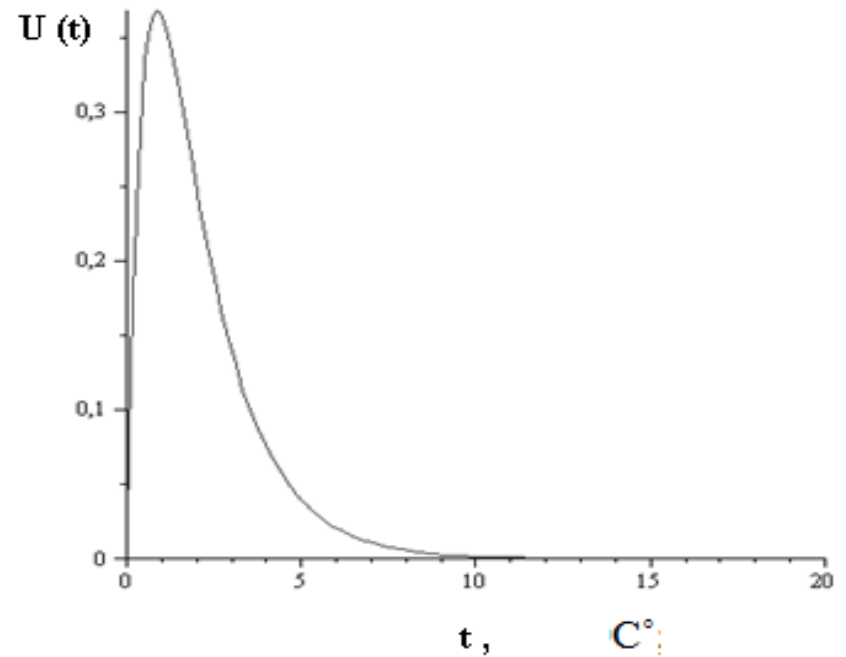
$$\frac{dU(t)}{dt} + \frac{\alpha_k S}{mc} U(t) = \frac{\alpha_k S}{mc} \cdot \Theta(t).$$

Реакцію засобу вимірювання на вхідний сигнал у вигляді ступінчастої функції для нульових умов – перехідну характеристику.

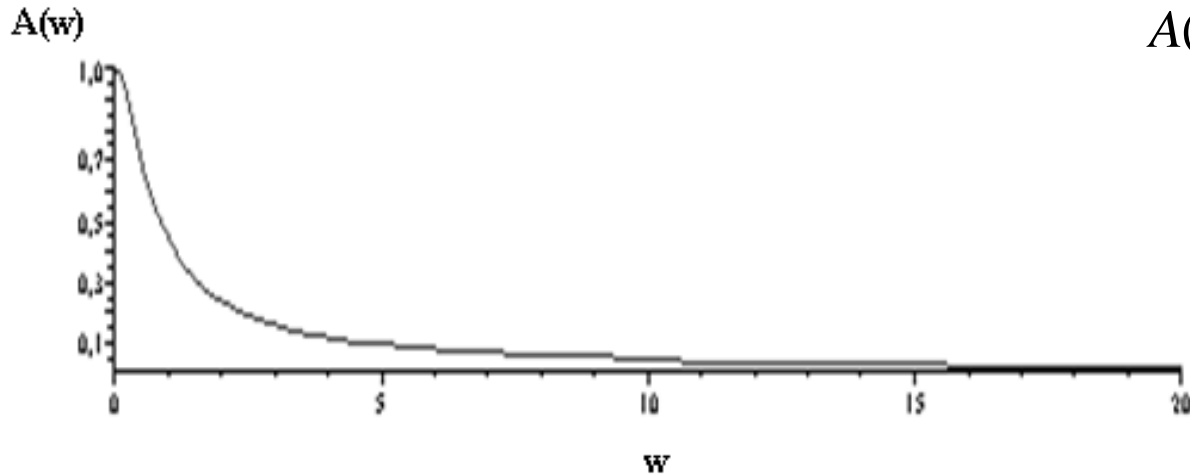
$$U(t) = 1 - \frac{1}{z} e^{-\frac{\alpha S t}{me}}$$



Знайдемо реакцію засобу вимірювань на вхідний одиничний миттєвий імпульс (функцію Дірака) – імпульсну характеристику



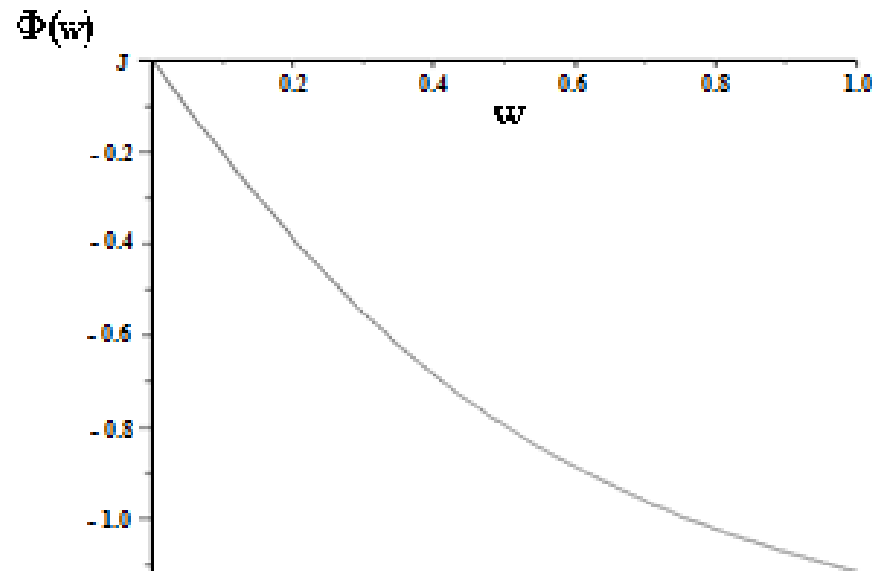
Амплітудо – частотна характеристика



$$A(\omega) = \frac{k}{\sqrt{(a^2 \omega + b^2 \omega)}}$$

Фазо – частотна характеристика

$$\hat{O}(\omega) = \text{arctg}(b(\omega) / a(\omega))$$



Дякую за увагу!