

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК NTC ТЕРМОРЕЗИСТОРІВ

Студентка групи КІВТ-17м:

Білецька Т.К.

Науковий керівник:

к.т.н., доцент Овчинников К.В.

АКТУАЛЬНІСТЬ

Оскільки, технічний прогрес спрямований на підвищення точності та надійності вимірювань, то виникає необхідність створення метрологічно надійних первинних вимірювальних перетворювачів, і не в останню чергу перетворювачів температури. Для створення надійних пристроїв необхідно контролювати параметри таких перетворювачів залишаючи їх значення в жорстко обмежених границях, тому розробка автоматизованої системи для визначення характеристик НТС терморезисторів є актуальною задачею.

МЕТА І ЗАДАЧІ РОБОТИ

Метою дипломної роботи є автоматизація вимірювань характеристик NTC терморезисторів та підвищення метрологічної надійності за рахунок використання в процесі отримання вимірювальної інформації сучасних методів та засобів вимірювальної техніки.

Для вирішення сформульованої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- оглянути існуючі методи вимірювання характеристик NTC терморезистора;
- розробити структурну, функціональну та принципову схему пристрою;
- розробити математичну модель вимірювального каналу температури, провести оптимізацію параметрів;
- провести комп'ютерне моделювання та експериментальні дослідження, підтвердити теоретичні припущення.

НАУКОВА НОВИЗНА РОБОТИ

- запропоновано модифіковану математичну модель вимірювального перетворення температури, що дозволило отримати аналітичну залежність опору від температури в будь якій частині характеристики NTC терморезисторів;
- запропоновано алгоритмічне забезпечення;
- теоретично визначено оптимальні значення компонентів вимірювального каналу опору для застосування з окремими типами терморезисторів.

ОСНОВНА ХАРАКТЕРИСТИКА NTC ТЕРМОРЕЗИСТОРА

NTC терморезистор – це терморезистор електричний опір якого на відповідній ділянці діапазону робочих температур зменшується з збільшенням його температури.

Температурна залежність опору R_T має розмірність [Ом] та визначається відношенням:

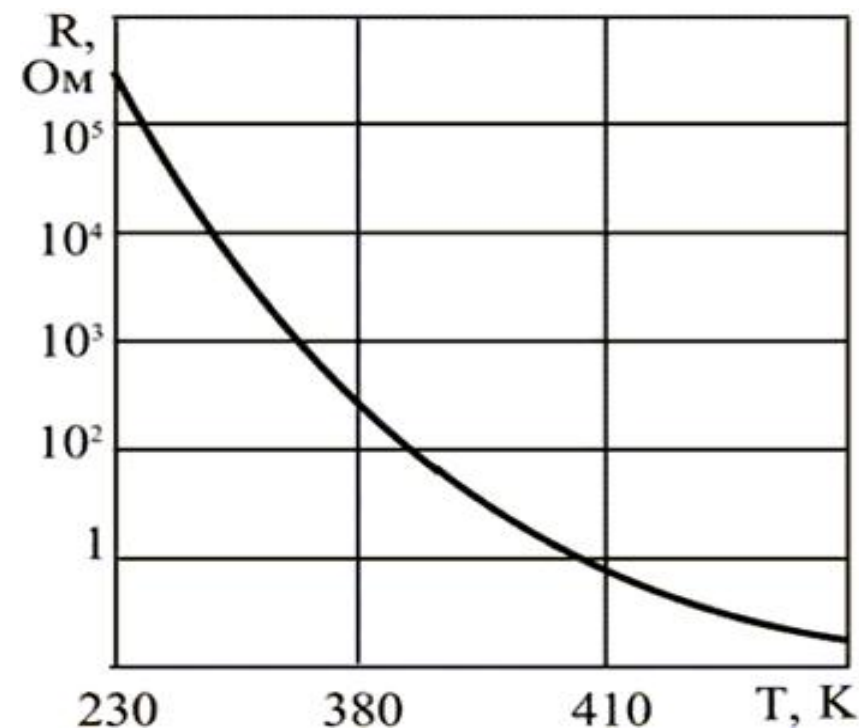
$$R_T = R_N e^{B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_N} \right)}$$

де R_T – опір робочого тіла терморезистора при даній температурі T ;

R_N – номінальний опір терморезистора при температурі T_N ;

T, T_N – температура;

B – температурний коефіцієнт чутливості.



СТРУКТУРНА СХЕМА

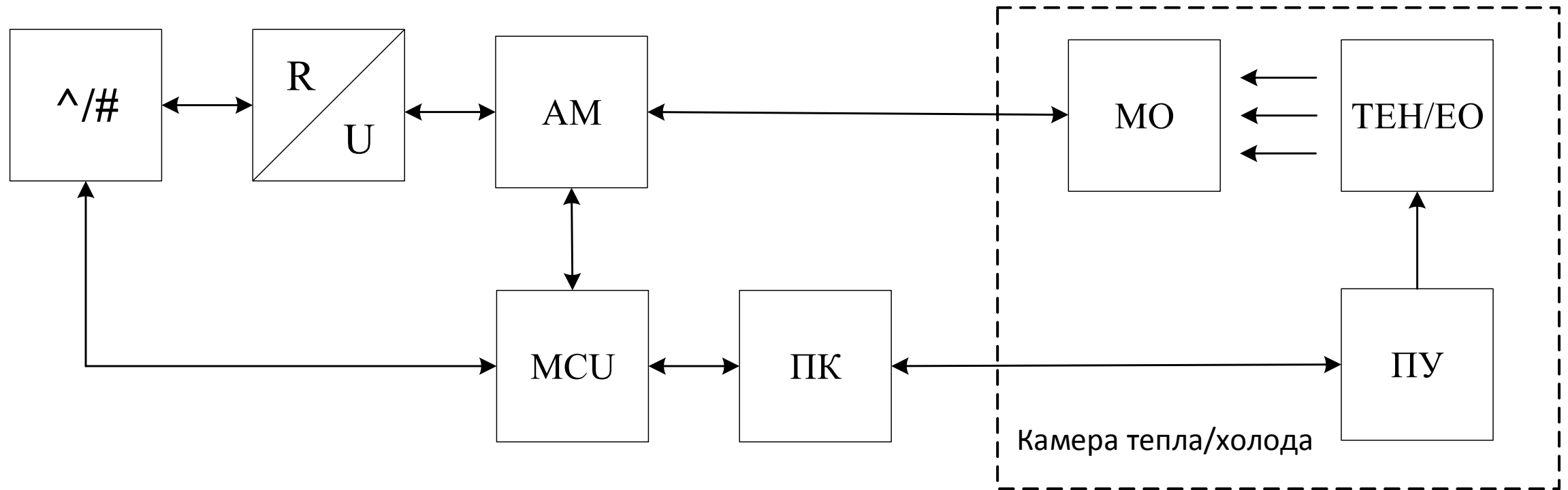
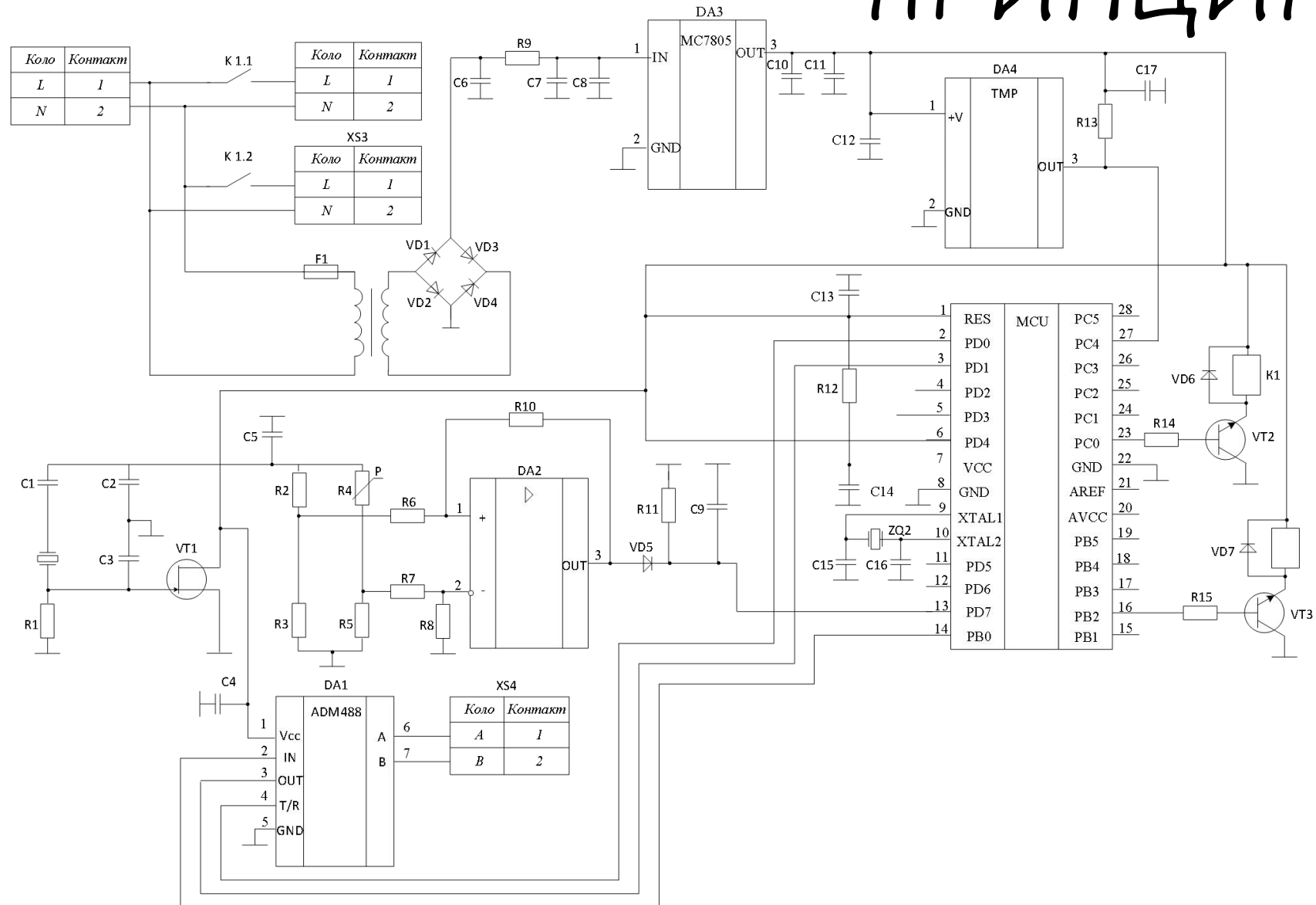
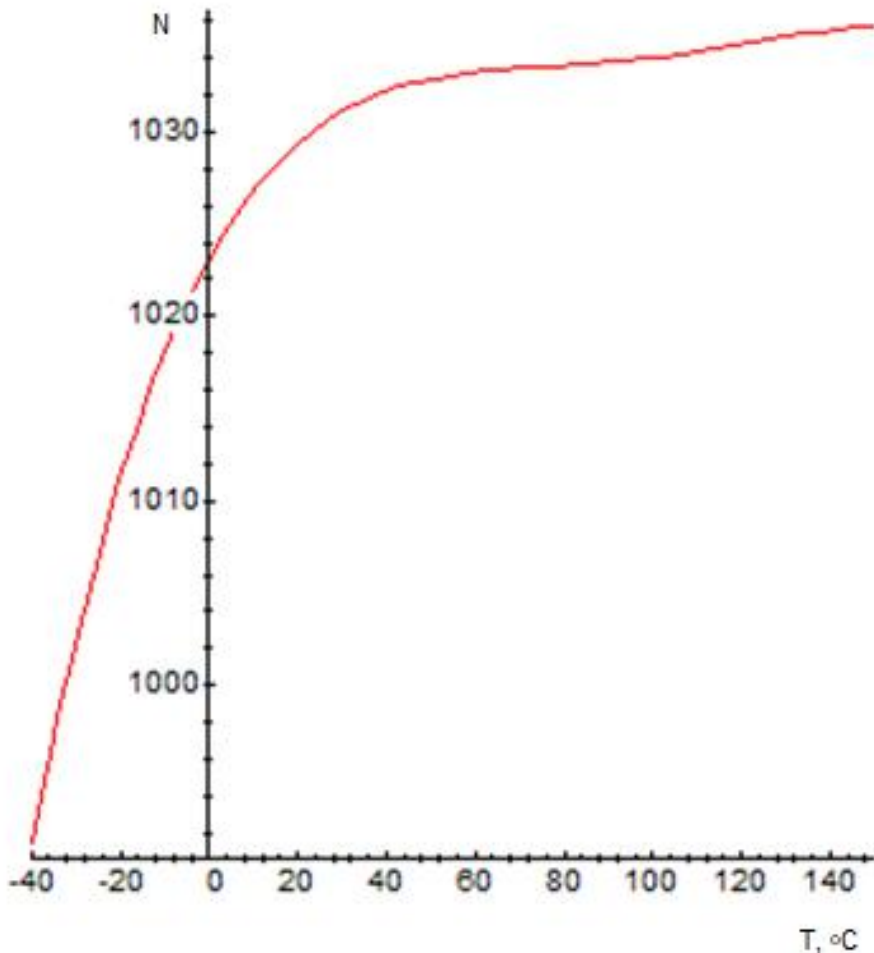


СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА



ФУНКЦІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ



$$N = \frac{R_T - R}{2 \cdot (R_T + R)} \cdot k \cdot (2^n - 1)$$

де k – коефіцієнт підсилення операційного підсилювача;

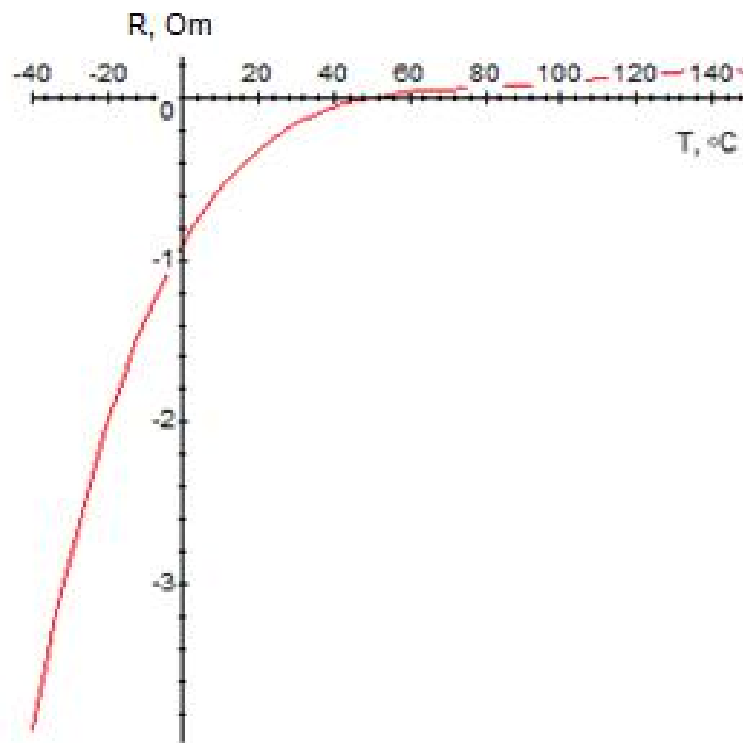
R – опір резистора в плечах мостах;

n – розрядність АЦП;

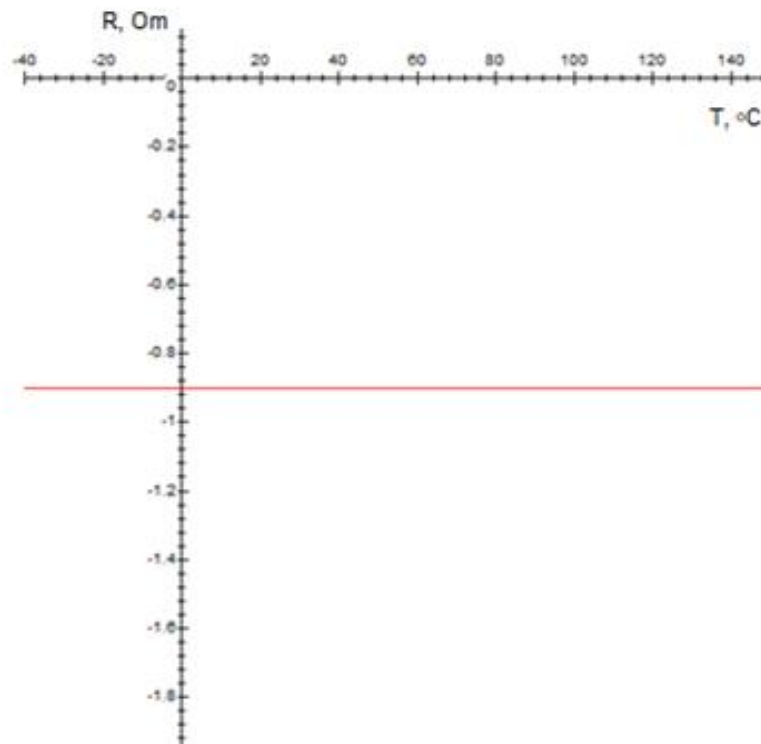
R_T – опір терморезистора;

N – код на виході АЦП.

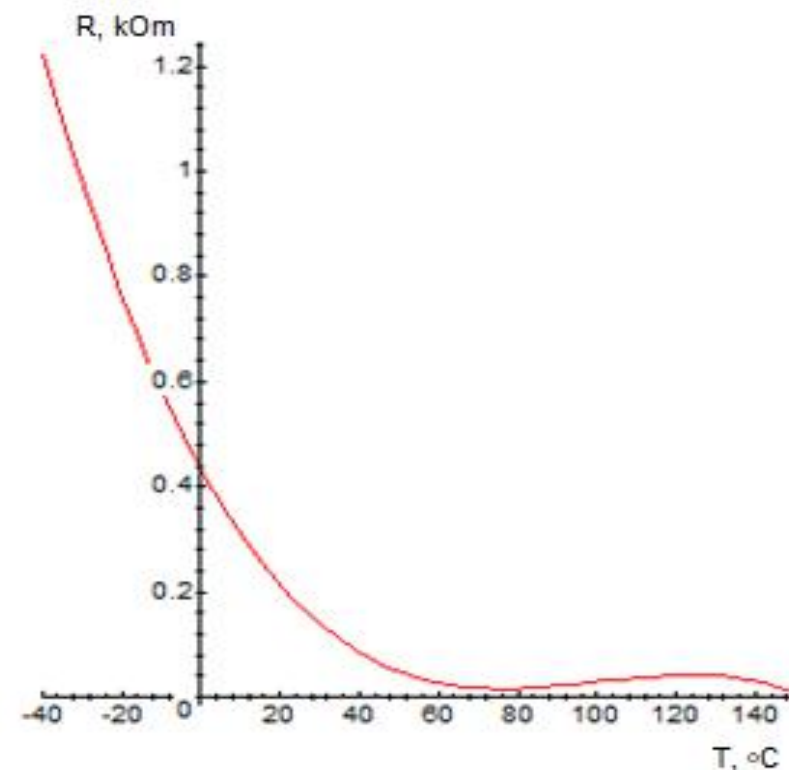
ПОХИБКИ



Мультиплікативна похибка по параметру R



Адитивна похибка по параметру R



Чутливість

ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі на основі виконаного аналізу у галузі теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано вибір структури системи, розроблено модифіковану математичну модель вимірювального перетворення температури, отримано алгоритмічне забезпечення, теоретично визначено оптимальні значення компонентів вимірювального каналу опору.

У галузі практичного використання розроблено структурну, функціональну та електричну принципову схему автоматизованої системи вимірювання характеристик NTC терморезисторів в якій використаний вимірювальний канал опору з покращеними метрологічними характеристиками та розраховані основні метрологічні характеристики.

Проаналізувавши результати проведених економічних розрахунків, можна зробити висновок, що нова розробка є економічно ефективною та доцільною. Тому даний продукт може бути конкурентним на споживчому. Абсолютна ефективність вкладених інвестицій перевищує нуль, що також вказує на позитивний результат від вкладення інвестицій. Крім цього відносна ефективність вкладених інвестицій перевищує мінімальну ставку дисконтування. Розрахунки показують, термін окупності витрат для виробника складає пів року, що підтверджує економічну ефективність розробки.



ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ