

МЕТРОЛОГІЧНИЙ ПРОГРАМНИЙ ТЕСТ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБКИ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Кочан О.В., Стадник А.О., Гусіна Є.К., Рудник П.Р.
*Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Степана Бандери, 12, м. Львів, Україна, 79000, orestvk@gmail.com*

Постановка задачі. Для вирішення проблеми визначення метрологічних характеристик використовують імітаційне моделювання. Запропоновано створення спеціалізованого програмного засобу – метрологічного програмного тесту (МПТ)[1]. Він дозволяє імітувати різні значення окремих складових похибки. Однак МПТ дуже складний тому для дослідження процесу визначення похибки термоелектричних перетворювачів у процесі експлуатації доцільно створити спеціалізований спрощений МПТ.

Структура МПТ дослідження методу. Узагальнена структурна схема спрощеного МПТ, який дає змогу тестувати вимірювальний канал у режимі визначення похибки ТП, подана на рис. 1.

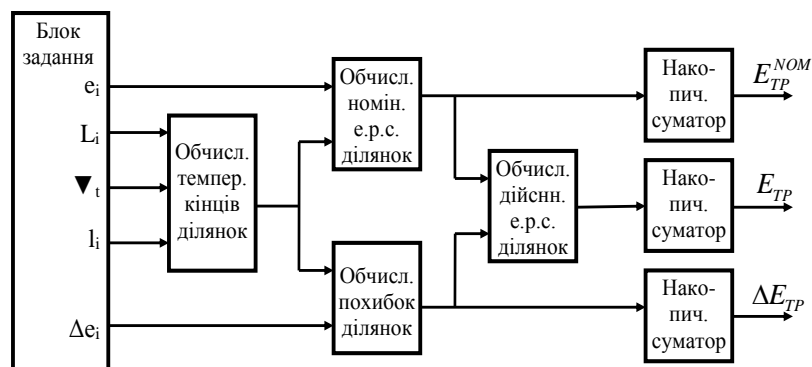


Рисунок 1 – Структурна схема спрощеного МПТ

Структурна схема підключення системи вимірювання температури до МПТ подана на рис. 2. В неї входить МПТ, на виході якого генеруються номінальне значення термо-е.р.с. ТП E_{TP}^{NOM} , дійсне (з врахуванням похибки) значення термо-е.р.с. ТП E_{TP} та значення абсолютної похибки ΔE_{TP} . ФП ТП. Значення термо-е.р.с. E_{TP}^{NOM} та E_{TP} , що імітують генеровану ТП термо-е.р.с. у профілях температурного поля визначення похибки дрейфу ФП ТП та у профілі температурного поля постійної експлуатації, поступають на систему вимірювання температури, яка проходить тестування. У цій системі на значення термо-е.р.с. E_{TP}^{NOM} та E_{TP} накладаються випадкові похибки Δ_{Σ}^{ZAV} . На основі значень термо-е.р.с. E_{TP}^{NOM} та E_{TP} система вимірювання температури повинна визначити похибку ΔE_{TP}^{SYS} головної ТП. Блок аналізу похибок корекції визначає відхилення отриманого системою вимірювання температури значення похибки ΔE_{TP}^{SYS} від заданого МПТ значення ΔE_{TP} . Головною причи-

ною такого відхилення будуть випадкові похибки Δ_{Σ}^{ZAV} . Блок аналізу похибок корекції інтерпретує отримані відхилення як похибку визначення похибки головної ТП.

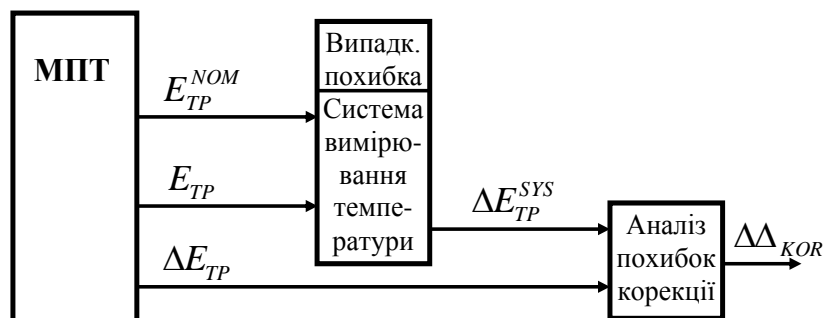


Рисунок 2 – Структурна схема підключення системи вимірювання температури до МПТ у режимі визначення похибки головної ТП

Результати дослідження методу. Залежність похибки визначення похибки ТП від амплітуди завади Δ_{Σ}^{ZAV} при одиничних вимірюваннях та при використанні дискретного усереднення результатів двох та чотирьох результатів вимірювань термо-е.р.с. E_{TP}^{NOM} та E_{TP} , подана на рис. 3. Похибка визначення похибки ТП значно зростає при збільшенні амплітуди завади Δ_{Σ}^{ZAV} . Як видно, похибка визначення похибки головної ТП значно менша, за похибку, при одиничних вимірюваннях.

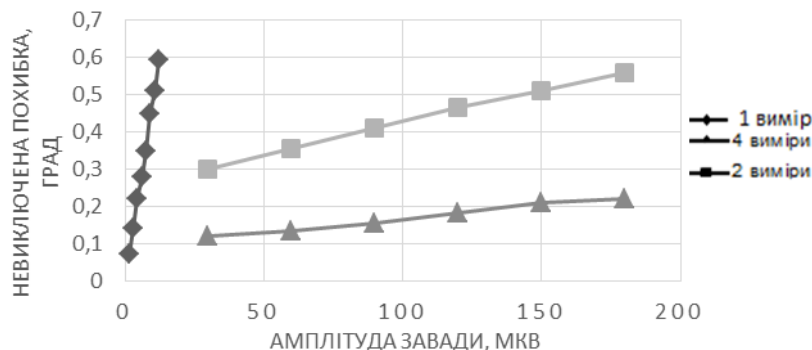


Рисунок 3 – Залежність похибки визначення похибки головної ТП від амплітуди

Висновки. Випадкова похибка і дія завад сильно впливає на похибку визначення похибки ТП. Тому висока завадостійкість є умовою високої точності корекції похибки ТП.

Список літератури

1. Kochan R. Approach to development metrological software test for verification intelligent instrumentation. In proceedings of the 2nd IEEE international workshop of IDAACS'2003. – 2003. – P. 168–173.
2. Chang S. Method of thermocouples self verification on operation place. / S. Chang, O. Kochan // Sensors & Transducers, 160 (12): 55-61, 2013.