

АНАЛІЗ МОДЕЛІ ЧУТЛИВОГО ЕЛЕМЕНТУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ТЕПЛОВОЇ МЕРЕЖІ

Ільницький І.М.

Науковий керівник: канд. техн. наук Сторож В.Г.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

E-mail ilnitskyi@gmail.com

Анотація — Проведено аналіз впливу ступеня зволоженості теплової ізоляції на параметри чутливого елемента системи оперативного дистанційного контролю та моніторингу стану теплової мережі.

1. Вступ

Незважаючи на широке впровадження систем індивідуального опалення, системи централізованого опалення продовжують інтенсивно розвиватися.

За даними [1] до 2020 р. структура виробництва теплової енергії суттєво не зміниться і основна її кількість буде постачатися споживачам тепловими електроцентралями і великими котельними з потужністю, яка перевищує 20 Гкал/год.

Ефективна робота систем централізованого тепlopостачання можлива лише при встановленні системи оперативного дистанційного контролю за зволоженням теплової ізоляції [1]. Тому задача визначення впливу ступеня зволоженості теплової ізоляції на її електричні показники є актуальною.

2. Основна частина

При будівництві сучасних теплових мереж використовуються сталеві труби з індустріальною тепловою ізоляцією з пінополіуретану в поліетиленовій захисній оболонці з закладеними сигнальними провідниками системи оперативного контролю та моніторингу теплової мережі [1, 2].

Разом зі сталеву трубу ці провідники утворюють розподілений чутливий елемент у вигляді лінії з хвильовим опором приблизно 200 Ом, яка навантажена на опір Z_n [2].

При пошкодженні трубопроводу волога може різним чином розподілятися по його довжині, що впливає на комплексний вхідний опір чутливого елемента. Тому правильне визначення стану ізоляції можливе лише на основі аналізу частотної залежності комплексного вхідного опору чутливого елемента.

Для вирішення поставленого завдання розіб'ємо лінію на елементарні ділянки (рис. 1) довжиною Δl , а в схемі заміщення використаємо первинні параметри такої лінії R_i , L_i , G_i і C_i [3], що дозволяє розрахувати її комплексний вхідний опір Z_{ex} .

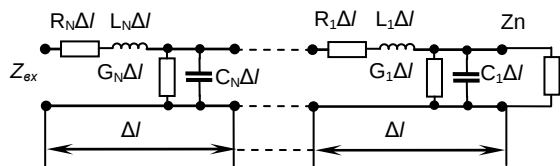


Рис. 1

На рис. 2 представлено результати моделювання частотної залежності активної складової вхідного опору чутливого елемента для трубопроводу довжиною 100 м при $N=1000$ та $\Delta l=0,1$ м.

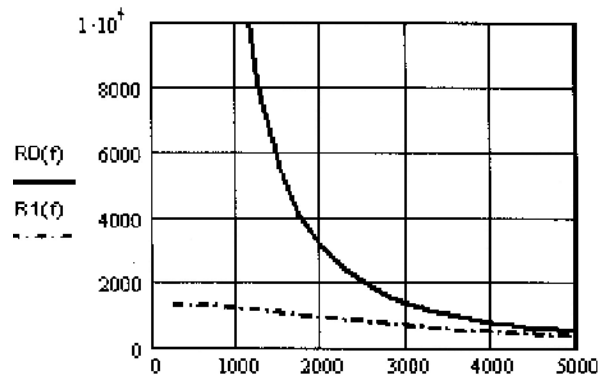


Рис. 2

На рис. 2 опір подано в омах, а частота в герцах. Суцільною лінією представлена частотна залежність активної складової опору при відсутності замикання ($R_0(f)$); штрих-пунктирною лінією при зосередженому замиканні в середній частині трубопроводу ($R_1(f)$), яке еквівалентне локальній провідності 0,7 мСим.

3. Висновки

Представлена модель дозволяє отримати частотну залежність опору чутливого елемента залежно від ступеня зволоженості теплової ізоляції. Це дозволяє не тільки здійснити аналіз впливу зволоження на опір ізоляції, а також моделювати імпульсну характеристику такої системи, що сприятиме підвищенню точності розшифровки рефлектограм і локалізації місця пошкодження.

4. Список літератури

- [1] Модернизация тепловых сетей: задачи и приоритеты / livejournalTM. — <http://kotelnye-tez.livejournal.com/3651.html>. — 04.02.2013
- [2] District Heating / LOGSTOR. — <http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135244>. — 5.02.2013
- [3] Prudyus I. The device for diagnostics of condition heat-insulation of the heating systems / I. Prudyus, V. Storozh, G. Turkinov, V. Shkiarskyi // VII Konferencja «Diagnostyka Techniczna Urzrdzec i Systemow» (DIAG-2009). — Ustroń, 2009. — P. 185 — 187.

ANALYSIS OF THE SENSITIVE ELEMENT'S MODEL IN THE MONITORING SYSTEM OF THE HEATING NETWORK CONDITION

Ilnits`kyi I.M.

Scientific adviser: Storozh V.G.

Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Abstract — The influence of the moisture level in a thermal insulation on sensitive element parameters in the remote monitoring system of the heating network is investigated.