**Горященко Костянтин Леонідович. Контроль відстаней до пошкоджень в низькочастотній лінії зв'язку імпульсним та фазовим методами, що використовуються почергово : дис... канд. техн. наук: 05.11.13 / Київський національний ун-т технологій та дизайну. - К., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Горященко К.Л. Контроль відстаней до пошкоджень в низькочастотній лінії зв’язку імпульсним та фазовим методами, що використовуються почергово.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю та визначення складу речовин. – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2005.  У дисертаційній роботі викладені результати теоретичного та експериментального досліджень, що пов’язані із розробкою методу вимірювання відстаней до пошкоджень у низькочастотній провідниковій лінії зв’язку на основі послідовного використання імпульсного та фазового методів і результатів їх сукупних вимірювань.  Встановлено, що підвищення точності вимірювання відстаней до пошкоджень у низькочастотній лінії зв’язку не вирішується окремо або імпульсним або фазовим методом. У роботі приведено класифікацію існуючих методів визначення відстаней до пошкоджень. Проведено аналіз їх переваг та недоліків. Встановлено, що використання результатів імпульсної рефлектометрії разом із результатами вимірювання кутів зсувів фаз на різних частотах дає потенційну можливість підвищити точність вимірювання на два порядки. Проаналізовано модель лінії у випадку двох пошкоджень. Розроблено послідовний імпульсно-фазовий метод контролю стану лінії зв’язку та досліджено його математичну модель. Запропоновано алгоритм пошуку відстаней з результатів імпульсної рефлектометрії та фазової дальнометрії ітераційним методом. Встановлені критерії визначення оптимальних зондуючих частот, на яких виконуються вимірювання кутів зсувів фаз. Розроблено структурну та функціональну схеми автоматизованого вимірювача відстаней до пошкоджень. Запропоновано нові схемотехнічні рішення реалізації окремих вузлів вимірювача. У експерименті визначено, що точність визначення відстаней до пошкоджень покращується на один порядок. | |
| |  | | --- | | 1. В результаті проведеного аналізу існуючих методів вимірювання відстаней до пошкоджень встановлено, що існуючі методи не дозволяють ефективно вирішити задачу контролю стану низькочастотної лінії зв’язку. Це обумовлено низькою точністю визначення відстаней до декількох пошкоджень у низькочастотних провідникових лініях зв’язку Для вирішення задачі покращення контролю стану шляхом підвищення точності вимірювання відстаней до пошкоджень запропоновано використання послідовного імпульсно-фазового методу, що використовує результати імпульсної рефлектометрії та підвищення точності за допомогою результатів вимірювання кутів зсувів фаз на різних частотах, що отримані для цієї ж лінії. 2. Для розробки моделі імпульсно-фазового методу досліджено модель низькочастотної лінії для випадку двох пошкоджень. Встановлені формульні залежності, що дозволяють визначити сигнал на виході лінії при зондуванні її імпульсним сигналом та постійним у часі гармонійним сигналом. Визначені частотні властивості низькочастотної лінії. 3. Розроблено математичну модель імпульсно-фазового методу вимірювання відстаней до пошкоджень, що полягає у вимірюванні відстані імпульсним методом та уточненні її за допомогою вимірювання зсувів фаз для цієї ж лінії на різних частотах. Визначені критерії визначення оптимальних зондуючих частот при вимірюванні зсувів фази. Розроблено алгоритм визначення відстані ітераційним методом. Досліджені методичні похибки та встановлено, що похибки, що виникають при визначенні відстані до пошкоджень імпульсним методом є значно більшими за похибки визначення методу вимірювання зсувів фаз. 4. Запропонована загальна структурна схема вимірювача відстані, що реалізує запропонований метод вимірювання відстаней. Визначена послідовність етапів проведення процесу вимірювання. Приведені діаграми роботи пристрою, де приведені основні сигнали пристрою та показаний взаємозв’язок між цими сигналами у часі. Показаний послідовний опис всіх етапів вимірювання, для чого розглянута робота пристрою у часі. 5. Проведено аналіз та розробка критичних вузлів для реалізації пристрою автоматизованого вимірювання відстаней до пошкоджень. Визначені вузли: найбільш критичний до швидкодії – АЦП; до параметрів сигналів – функціональний генератор. Виконано дослідження АЦП з боку забезпечення вимірювання імпульсних сигналів із високою точністю. Розроблена схема АЦП послідовного наближення із розділенням вимірювання у часі. Досліджена реалізація функціонального генератору із використанням доступної елементної бази. Визначено значення частот генерації та визначений рівень похибки при зміні цих частот. 6. Проведено дослідження характеристик вимірювача відстаней до пошкоджень у провідникових лініях зв’язку. Для цього була виконана розробка функціональної схеми установки із застосуванням вже існуючих вимірювальних приладів. Встановлено збіжність отриманих практичних та теоретичних результатів, що підтверджує вірність положень запропонованого послідовного імпульсно-фазового методу вимірювання відстаней до пошкоджень. 7. Запропонована методика метрологічної атестації приладу, що реалізує розроблений імпульсно-фазовий метод вимірювання відстаней до пошкоджень у провідникових лініях зв’язку. Метрологічна атестація полягає у повірці роботи імпульсного рефлектометра та вимірювача кута зсуву фаз. Розроблено порядок проведення вимірювання параметрів у цих режимах. | |