

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ПОШКОДЖЕННЯ РОЗГАЛУЖЕНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Вихід з роботи ліній електропередачі (ЛЕП), як правило, призводить до знеструмлення споживачів і зниження надійності електропостачання. Тому однією з найважливіших є задача відновлення електропостачання шляхом швидкого і точного визначення місця пошкодження (ВМП) ЛЕП. Вирішення цього завдання дає значний економічний ефект, обумовлений скороченням перерв в електропостачанні, зниженням транспортних витрат на обхід ЛЕП, мінімізацією загального часу організації ремонтно-відновлювальних робіт. Завдання ВМП ЛЕП має особливе значення для об'єднаної електроенергетичної системи (ОЕС) України, з огляду на фізичну і моральну застарілість електроенергетичного обладнання, зокрема ЛЕП, і проблеми, пов'язані із запланованою паралельною роботою ОЕС України з електроенергетичним об'єднанням Західної Європи (UCTE). Передбачене «Енергетичною стратегією України на період до 2030 року» додаткове збільшення встановлених потужностей на атомних електростанціях і, як наслідок, можливе перевищення пропускної спроможності ЛЕП може призводити до збільшення випадків пошкодження ЛЕП.

Аналізуючи патенти: визначено ряд недоліків, таких як:

низька точність, притаманна всім «формульним» методам ВМП, внаслідок неможливості врахування неоднорідності лінії;

інформаційні мережі, утворюючи розгалужені ланки, пов'язані електрокабелем або проводом призводить до подорожчання ВМП, а також до неможливості його застосування на довгих лініях електропередачі;

установка додаткового обладнання (фільтрів) по кінцях розгалуженої лінії, що призводить до подорожчання ВМП;

формування реактивного параметра місць передбачуваного ушкодження принципово можливо тільки після фіксації моменту пошкодження і вимірювання струмів і напруг до аварійний і аварійного режиму на початку лінії, крім того, складність перетворення вимірних (і виділених) величин в напруги і струми в місцях передбачуваного ушкодження, пов'язана з використанням повної моделі лінії електропередачі, яка враховує вплив тросів, паралельних ліній, обхідних шляхів, лише посилює зазначений недолік, але основним недоліком є непридатність даного методу для ліній з багатостороннім живленням.

Пропонується спосіб призначений для виділення пошкодженого відгалуження в розгалужених лініях електропередач і вимірювання відстані до місця пошкодження в якому відсутні вище вказані недоліки. Для цього, проводиться вимір часу запізнювання зондуєчих імпульсів відбитих від місця пошкодження розгалуженої лінії електропередач з початку основної лінії, так само з її кінця. (Основна лінія – лінія електропередач, від якої відбувається відгалуження). Далі проводиться порівняння сумарного часу запізнювання зондуєчих імпульсів відбитих від місця пошкодження розгалуженої лінії електропередач з часом проходження електромагнітної хвилі по основній лінії електропередач. У випадку якщо вони рівні, то пошкодження знаходиться на основній лінії. Інакше пошкодження знаходиться на відгалуженні, яке знаходять в результаті не складних обчислень. А далі визначається точне місце пошкодження на ЛЕП.

Нехай дана ЛЕП яка показана на Рис.1

Випадок 1. Пошкодження лінії електропередач знаходиться на відгалуженні.

Припустимо, місце пошкодження знаходиться на першому відгалуженні K1, як показано на рисунку 1.

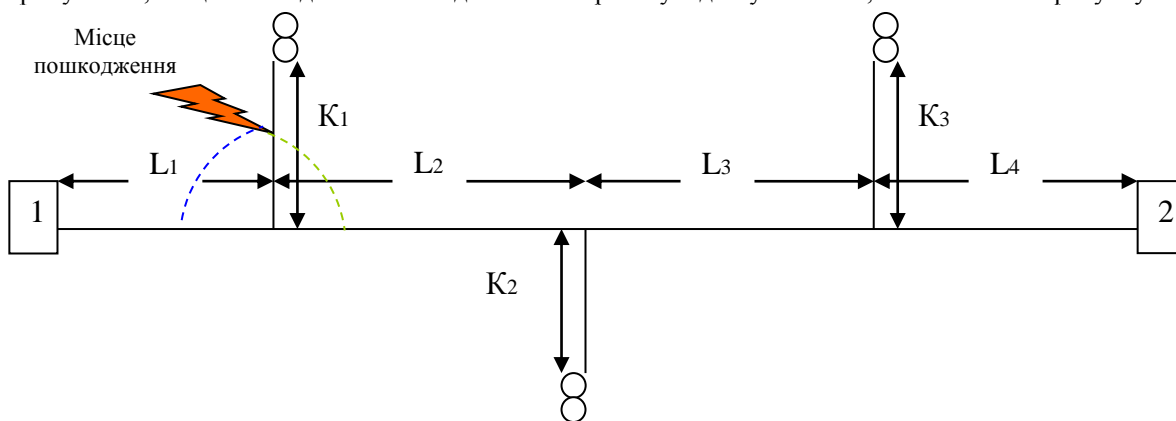


Рис. 1.

Вимірний час запізнювання імпульсу ΔT_{31} першого приладу від місця пошкодження становитиме суму часу проходження першої ділянки L1 і часу проходження від першого відгалуження до місця пошкодження Δt_n .

$$\Delta T_{31} = (\Delta t_{31} + \Delta t_n) \quad (1)$$

Час запізнювання імпульсу ΔT_{32} другого приладу від місця пошкодження становитиме суму часу проходження ділянок L4, L3, L2 і часу проходження від першого відгалуження до місця пошкодження Δt_n .

$$\Delta T_{32} = (\Delta t_{32} + \Delta t_n) \quad (2)$$

Таким чином, сума часу запізнювання виміряна приладами на початку і в кінці лінії буде більше часу проходження ЕМВ всієї ділянки без розгалужень (рис. 1)

$$\Delta T_{31} + \Delta T_{32} > \Delta t \quad (3)$$

Це і є умова, що місце пошкодження знаходиться на відгалуженні основної лінії.
З рівнянь (1), (3), (2) визначимо $\Delta t_{\text{п}}$.

$$\Delta t_{\text{п}} = \frac{\Delta T_{31} + \Delta T_{32} - \Delta t}{2}$$

Тоді знаходимо місце відгалуження, що відповідає часу запізнювання Δt_{01} імпульсу від першого приладу до 1го відгалуження.

$$\Delta t_{01} = \Delta T_{31} - \Delta t_{\text{п}}$$

Для другого приладу:

$$t_{02} = \Delta T_{32} - \Delta t_{\text{п}}$$

Визначивши номер розгалуження, визначається точна прив'язка пошкодження до розгалуженої лінії, а далі визначається місце на карті.