

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Лутчин М.М., асистент, Гальченко А.М., студентка
НТУУ «КПІ», кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Ефективний швидкодіючий захист ліній є дуже важливим фактором безперебійного постачання електроенергії до споживачів та для збереження обладнання систем від пошкоджень. Саме тому важливо вдосконалити пристрої захисту ліній електропередач зокрема автоматичне повторне включення.

Мета роботи: дослідити властивості пристроїв захисту ліній електропередач.

Матеріали досліджень.

Застосування автоматичного повторного ввімкнення на лініях електропередачі пов'язане з певними труднощами. Повторне включення на стійке пошкодження лінії, на якій немає швидкодіючого захисту, шкідливо відображається на роботі споживачів, призводить до збільшення розмірів ушкоджень в місці короткого замикання а також посилює небезпеку порушення стійкості паралельної роботи електростанцій. Тому виникає потреба прискорити дію захисту лінії, тобто знизити до мінімуму витримку часу [1].

В лініях електропередач з двостороннім живленням застосовується швидкодіюче автоматичне повторне включення, загальний цикл якого складає 0.55-0.6 сек. При використанні швидкодіючого автоматичного повторного ввімкнення відключення короткого замикання на час, достатній для згасання дуги та деіонізації повітря в місці ушкодження, виконується з обох кінців лінії тільки головними робочими контактами гасникової камери. Умовою для використання швидкодіючого повторного включення є наявність високочастотного захисту для одночасного відключення лінії з обох сторін а також наявність додаткового несинхронного автоматичного повторного включення або автоматичного повторного ввімкнення з вловлюванням синхронізму та контролем відсутності зустрічної напруги.

Проблемою є також те, що після аварійного відключення лінії між відокремленими частинами енергосистеми виникає певна різниця частот. В даному випадку використовується автоматичного повторного ввімкнення з вловлюванням синхронізму та контролем відсутності зустрічної напруги, яке забезпечує включення лінії на паралельну роботу при різниці частот від 0 до 1.9 Гц з мінімальною похибкою по куту $\pm 45^\circ$, але при різниці частот напруг більше 1.9 Гц схема блокується.

Автоматичне повторне включення та інші пристрої, що встановлені та працюють на лініях електропередач мають власний час включення. Використання великої кількості пристроїв захисту пов'язане зі значними втратами часу на їх спрацювання. Внаслідок цього знижується загальна безпека системи. Це згубно впливає на споживачів та обладнання. Для підвищення безпеки системи і зменшення часу включення захисту практикують мінімізацію використання апаратного забезпечення.

На даний час розроблені інтелектуальні електронні пристрої для контролю ліній електропередачі на системи в цілому в тому числі з функціями автоматичного повторного включення.

Пристрій REL670, що є розробкою компанії АВВ [3], призначений та оптимізований для максимально ефективного захисту, моніторингу та керування повітряними та кабельними лініями електропередавання. Пристрій забезпечує дистанційний захист дволанцюгових, паралельних та продольно скомпенсованих ліній, а також керування декількома об'єктами, такими, як лінія та трансформатор. REL670 дозволяє здійснювати керування комутаційними апаратами підстанцій та реалізувати оперативне блокування. Пристрій має значні економічні переваги завдяки багатьом алгоритмам та різноманітним функціям керування з'єднаннями, що включають синхронізацію, виявлення знеструмленої лінії та швидкодіюче автоматичне повторне ввімкнення з функцією контролю синхронізму.

Варта уваги і розробка компанії Siemens [2] – пристрій Siprotec 7SA522 – реле для захисту всієї системи, яке передбачає швидке вибіркоче усунення пошкоджень повітряних ліній електропередач в мережах з будь-яким типом нейтралі, за наявності або відсутності ємнісної компенсації. Прилад може використовуватись для однофазного та трифазного відключення. Ефект впливу опору в неушкодженому контурі усувається за покращеним методом, в якому використовується зразок для порівняння з симетричними складовими та компенсацією навантаження. Функція автоматичного повторного ввімкнення в приладі передбачає можливість контролю відсутності зустрічної напруги та вловлювання синхронізму.

Поєднання багатьох функцій в одному пристрої є сучасним революційним підходом до захисту та контролю систем електропередавання та дозволяє значно зменшити власний час включення захисту ліній електропередач. Використання багатофункціональних реле підвищує безпеку та полегшує контроль енергосистем та ліній електропередавання.

Перелік посилань

1. Беркович М.А., Комаров А.Н., Семенов В.А. «Основы автоматики энергосистем» М., Энергоиздат, 1981. – 432с.

2. Пристрій 7SA522 Режим доступу: www.cee.siemens.com/WEB/UA/RU/EM/AUTOMATION_CONTROL_AND_PROTECTION/RELAY_PROTECTION/DISTANCE_PROTECTION/Pages/Siprotec_7SA522.aspx

3. Пристрій REL670 Режим доступу: <http://new.abb.com/substation-automation/ru/oborudovanie-dla-avtomatizacii/zashita-i-upravlenie/distancionnaya-zashita-linii/rel670>