

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩ ПЕРЕНАПРУГИ В МАГІСТРАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ТА ШЛЯХИ ЇХ ЗАПОБІГАННЯ

Герловська А.О., студентка, Кацадзе Т.Л., к.т.н., доц.

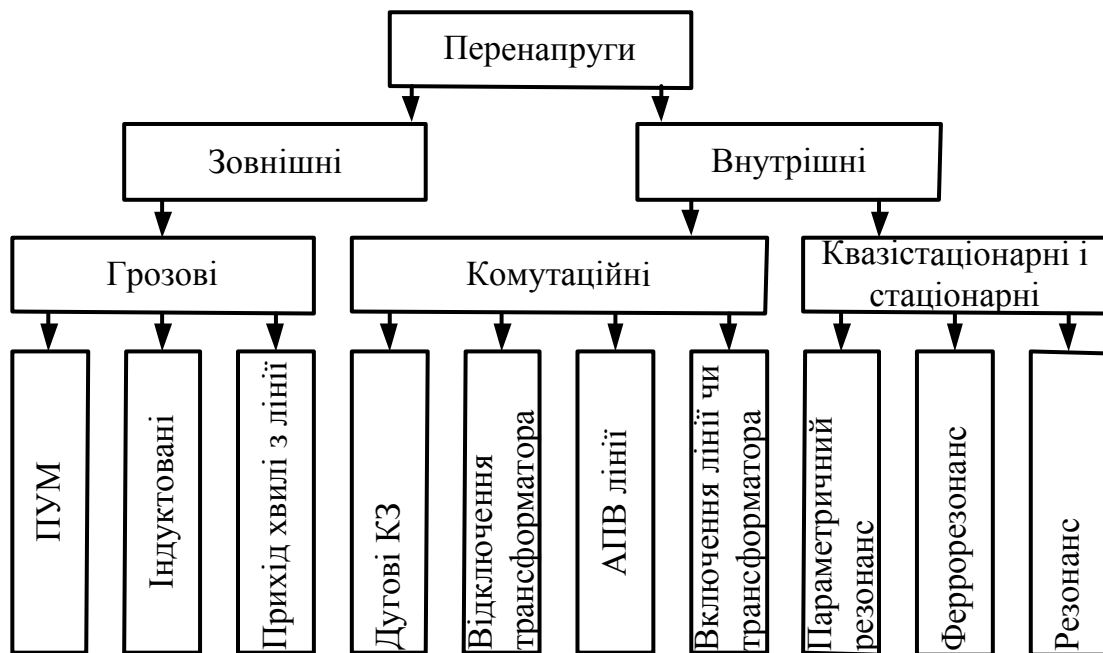
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Магістральні лінії електропередавання надвисокої напруги (ЛЕП НВН) 330...750 кВ вирішують завдання системного характеру в Об'єднаній енергосистемі (ОЕС) України. Вони використовуються для створення потужних міжсистемних і внутрішньосистемних зв'язків в ОЕС, передачі електроенергії від великих електростанцій, зокрема, від потужних блоків атомних електростанцій (АЕС). Поза тим їх розвиток та ефективна експлуатація є основною з передумов забезпечення інтеграції енергосистеми України в Європейську енергосистему UCTE. Вихід з ладу, чи навіть відключення ЛЕП НВН та устаткування, що забезпечує приєднання до енергосистеми, може викликати розпад ОЕС на окремі частини, в яких існуватиме дефіцит або надлишок генеруючих потужностей, і відповідно змусити відключення споживачів у дефіцитних регіонах і зупинку блоків електростанцій, перш за все АЕС, у надлишкових. Зрозуміло, що такий аномальний режим магістральної електричної мережі не може вважатись ефективним і безпечним. Отже, попередження відключення ЛЕП НВН є важливою науковою і практичною задачею як з погляду надійності електропостачання, так і з метою забезпечення задовільних показників якості й ефективності функціонування магістральної електричної мережі.

Мета роботи – аналіз можливих причин виникнення перенапруг у магістральних мережах, та дослідження шляхів запобігання внутрішніх перенапруг.

Матеріали досліджень. Як відомо, однією з основних причин виходу з ладу основного обладнання в магістральних електричних мережах є таке збурення, як перенапруги, тобто підвищення величини робочої напруги понад максимально припустиме відповідно до технічного регламенту значення. Всі перенапруги в магістральних електричних мережах звичайно підрозділяють на дві групи, - зовнішні й внутрішні. Причиною перших є зовнішні стосовно електричної мережі фактори, насамперед, атмосферні явища. Основні види перенапруг в мережах високої напруги наведені на рисунку 1.

Внутрішні перенапруги викликаються коливаннями електромагнітної енергії, запасеної в елементах електричного кола або надходить в неї від генераторів. Залежно від умов виникнення і можливої тривалості впливу на ізоляцію розрізняють стаціонарні, квазістаціонарні і комутаційні перенапруги.



Рисинук1 – Класифікація перенапруг

Основні принципи захисту від внутрішніх перенапруг:

- 1) схемні заходи, тобто обмеження числа режимів, в яких можуть виникати небезпечні перенапруження;
- 2) обмеження амплітуд сталих перенапруг;
- 3) обмеження перенапруг перехідного процесу;
- 4) обмеження тривалості або виключення небезпечних режимів за допомогою релейного захисту та системної автоматики.

Схемні заходи зазвичай застосовують при плановому включенні:

- встановлення знижених коефіцієнтів трансформації при включенні;
- відключення трансформатора проводиться перш за все з боку обмотки зовнішнього напруги, а потім з боку обмотки нижчої напруги (тут струм більше і мала ймовірність згасання до проходження через нуль);
- застосування схем без вимикачів на стороні вищої напруги (виключається режим холостого ходу ЛЕП, так як в кінці лінії ненавантажений трансформатор).

Обмеження амплітуд сталих перенапруг:

- застосування реакторів на ЛЕП;
- установка трансформаторів напруги на ЛЕП для саморозряду ЛЕП в безструмову паузу ЛЕП.

Обмеження перенапруг перехідного процесу можна розбити на дві групи:

- 1) а) пристрої, які вступають в дію, коли напруга перевищує задану величину:
 - вентильні розрядники;
 - реактори з іскровим приєднанням;
 - іскрові проміжки.
- б) пристрої, що обмежують перенапруження при кожній комутації:
 - шунтувальні опори в вимикачах;

- вимикачі з керованим моментом комутації.

Обмеження тривалості або виключення небезпечних режимів за допомогою релейного захисту. Питання релейного захисту це вже крайній захід запобігання внутрішнім перенапругам.

Висновки. Подальше дослідження можливих аварійних ситуацій на підстанціях і в електричних мережах 750 кВ дає змогу знизити рівні перенапруг та зменшити їх тривалість при виконанні комутації, а також уникнути тривалих резонансних перенапруг. Це дасть змогу підвищити надійність їх роботи і запобігти виникненню аварійних ситуацій у магістральних електричних мережах ОЕС України.

Перелік посилань

1. В.Г. Кузнецов . Підвищення надійності та ефективності магістральних електричних мереж / В.Г. Кузнецов, Ю.І. Тугай // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України: Зб. наук. пр. — К.: ІЕД НАНУ, 2009. — Вип. 23. — С. 110-117.

2. В.Г. Кузнецов. Дослідження внутрішніх перенапруг у магістральних електричних мережах надвисокої напруги та розробка заходів по їх запобіганню й обмеженню / В.Г. Кузнецов, Ю.І. Тугай, О.Г. Шполянський. // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України.. – 2013. – №35. – С. 117–122.

3. Перенапряжения в электрических сетях [Електронний ресурс] // Школа для електрика – Режим доступу до ресурсу: <http://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/1277-perenaprjazhenija-v-jelektricheskikh.html>.

4. Внутренние перенапряжения [Електронний ресурс] // Конспект Изоляция и перенапряжения. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfiles.net/preview/4235525/page:5/>.