

Галушко Михайло
магістрант
Науковий керівник
к.т.н., доцент **Дубік В.М.**
*Подільський державний
аграрно-технічний університет
м. Кам'янець-Подільський*

АНАЛІЗ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ВІДКРИТИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ ЛІНІЙ 110 кВ

Аналізу стану блискавкозахисту повинне піддаватися усе високовольтне устаткування. Як вже згадувалося в методиці аналізу надійності блискавкозахисту, небезпечні перенапруження з'являються в результаті ударів блискавок в ВРУ (прямі удари в ошиновку і удари в систему блискавкозахисту з наступним зворотним перекриттям з системи заземлення на фазу), ударів блискавки у ПЛ (прориви блискавки повз тросовий захист на фазний дріт і удари блискавок в опори і троси з наступним зворотним перекриттям лінійної ізоляції) і при близьких ударах блискавки (індуковані перенапруження) :

$$P = P_{nc} + P_{вл} + P_{инд} = P_{nc} pr + P_{ПС} op + P_{вЛ} pr + P_{вЛ} op + P_{инд} .$$

До уваги прийняті тільки хвилі, що набігають з повітряних ліній електропередачі і їх аналогів (переходів) на ВРУ і трансформаторні вузли ГЭС. Причому, якщо до ВРУ приходять декілька ПЛ, то необхідно підсумовувати показники P по усіх лініях, хоча на практиці завжди можна виділити лінії, що створюють основний вклад у вірогідність виникнення небезпечних блискавичних перенапружень, і лінії, визначальні тільки поправки до розрахункового показника грозостійкої. Як і на більшості ВРУ, трансформатори струму розташовані безпосередньо по шляху блискавичних хвиль з ПЛ на ВРУ, мають рівень грозостійкої значно нижче рекомендованих значень. Це пояснюється тим, що вони розташовані досить далеко від захисних апаратів.

На рис.1 приведені розрахункові осцилограми напруги на основному устаткуванні ВРУ 110 кВ при ударах блискавки у фазний дріт і при поразці опор і тросів. Осцилограми отримані при діях, що приблизно відповідають кривим небезпечних хвиль, тобто, межах ділення дій на небезпечні і безпечні. Видно, що перенапруження на апаратах, розташовані ближче до джерела дії (ураженою ПЛ) і віддалені від захисних апаратів значно більше [3,4].

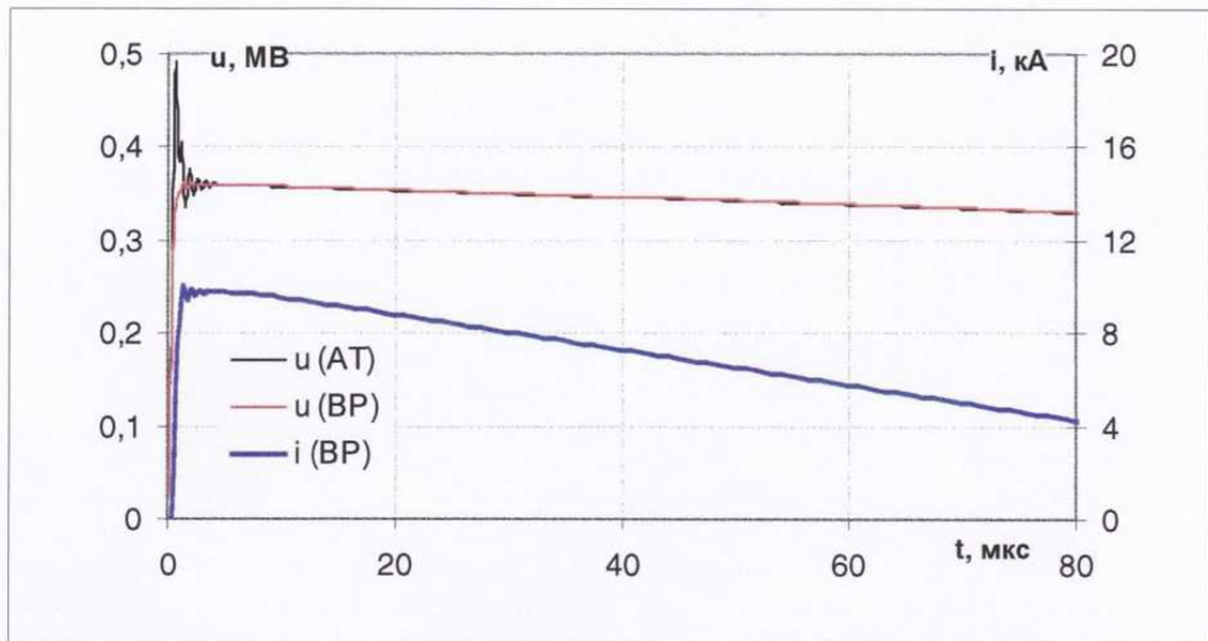


Рис.1.: Напряга на обмотці 110 кВ Т1напряжение і струм ВР. Прорив на фазний дріт на відстані 20 м від ВРУ. Струм блискавки 12 кА, довжина фронту - 1 мкс, довжина хвилі - 75 мкс. Опір заземлення опор 10 Ом.

Аналіз принципових електричних схем мереж 10 і 110 кВ , аварійності електроустаткування, особливостей в цілому, а також режимів роботи електроустаткування, дозволяє зробити наступні основні висновки:

1. захисні апарати, встановлені поблизу блокових трансформаторів і на ВРУ 110 кВ, не виключено, що вичерпали свій ресурс, внаслідок чого, швидше за все, у них різко погіршали захисні характеристики (напряга, що залишається, і імпульсна пробивна напряга);

2. у мережах 10 і 110 кВ що розглядаються ГЭС електроустаткування, що захищається, встановлене більше десяти років тому, тому його ізоляція знизилася і вимагає досконалішого захисту від електромагнітних збурень у вигляді блискавичних і внутрішніх перенапружень;

3. можливі ферорезонансні перенапруження в приєднаннях трансформаторів власних потреб 10/0,4 кВ;

4. велика вірогідність переходу імпульсів блискавичних перенапружень з боку ВН (110 кВ) у бік 10 кВ блокових трансформаторів.

Список літературних джерел

1. Правила улаштування електроустановок (українською мовою). – (вид. 3- те перероб. і доп.), 2010. – 736 с.
2. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Дисконт , 2006. – 260 с.
3. Алиев Ф.Г., Демьяненко К.Б., Домрачов Н.П., Гуров Н.П., Халилов Ф.Х. Вплив старіння захисних апаратів на надійність грозозащити підстанцій 35^500 кВ. Видавництва "Савож", Санкт-Петербург, 2002.
4. Иманов Г. М., Розет В. Е., Халилов Ф.Х., Колычев А.В. та ін. Досвід експлуатації апаратів 110 кВ і вище. Санкт-Петербург, 2007.