

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПАРАЛЕЛЬНОЇ РОБОТИ ТРАНСФОРМАТОРІВ З ЗВИЧАЙНИМИ ТА З НАДПРОВІДНИКОВИМИ ОБМОТКАМИ

Шевченко В.В., Осипов А.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Підвищення завантаженості електроенергетичних систем (ЕЕС) вимагає підвищення їх енергоефективності та постійного технічного вдосконалення. Силкові трансформатори – одні з найбільш використовуваних елементів при передачі та розподілі електроенергії. І хоча вони мають досить високий коефіцієнт корисної дії (ККД), але й для них доцільно продовжувати пошуки зниження втрат, тому що втрати в трансформаторах становлять близько половини втрат при передачі та розподілі електроенергії.

Водночас слід пам'ятати, що натеper все ширше практичне застосування в електротехніці знаходять високотемпературні надпровідники (з робочою температурою більш 77 К), в яких практично немає електричних і магнітних втрат. Крім того, надпровідникові (НП) трансформатори мають менші масогабаритні показники, мають можливість обмеження струмів КЗ, вони більш екологічні та пожежо-вибухо-безпечні через відсутності оливи.

Очевидно, що неможливо одночасно замінити весь парк «тепліх» трансформаторів енергосистеми на трансформатори із НП обмотками, заміна може бути поступовою. Тому стало завдання визначення можливості паралельної роботи НП трансформатора та трансформатора зі звичайними («теплими») обмотками, рис.1.

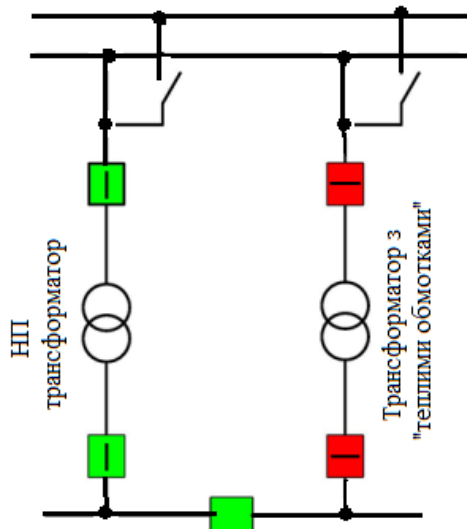


Рис. 1. Паралельна робота НП та звичайного трансформаторів

Відомо, що для паралельної роботи трансформаторів повинні виконуватись умови: однакові групи з'єднання обмоток, рівність коефіцієнтів трансформації (первинних та вторинних напруг), рівність напруг КЗ. Однак, НП трансформатор має менший імпеданс (сумарний внутрішній опір і опір розсіювання). Це відбувається тому, що частина магнітного потоку НП трансформатора виходить з обмотки, проходить через ізоляцію і замикається в цій же обмотці (розсіювання магнітного потоку), що не дозволяє досягти рівності напруги КЗ. Для цього потрібно було б створити додатковий канал розсіювання, що приведе до збільшення поля розсіювання, зниження величини критичного струму, що недоцільно.

Можна зробити висновок, що паралельна робота НП і традиційного трансформатора недоцільна, і можна рекомендувати в нормальному режимі використовувати НП трансформатор, а звичайний трансформатор включати при виникненні проблем з НП трансформатором.

Література: 1. Осипов А.А., Шевченко В.В. Направления использования сверхпроводимости в электроэнергетике // Харків: НТУ «ХПИ». – XIII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів 2019/2020 (19-22 листопада 2019 року). – С. 237-238.