

САМОЗБУДЖЕННЯ СИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ В НЕНАВАНТАЖЕНОМУ РЕЖИМІ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ НАДВИСОКОЇ НАПРУГИ

Інститут електродинаміки НАН України

Анотація

Досліджено проблему самозбудження синхронних генераторів у ненавантаженому режимі ліній електропередавання

Ключові слова: лінії електропередавання, надвиска напруга, самозбудження

Abstract

The problem of self-excitation of synchronous generators in the unloaded mode of power transmission lines is investigated

Keywords: power lines, overvoltage, self-excitation

У ненавантаженому режимі роботи лінії електропередавання надвисокої напруги (ЛЕП НВН) існує проблема не тільки авто параметричного самозбудження парних гармонійних складових з резонансним підвищенням напруги, але й самозбудження генераторів. В такому режимі роботи зарядна потужність лінії може значно перевищувати номінальну потужність приєднаних до електропередачі генераторів, що призводить до самозбудженням генераторів при якому на їх затискачах і на лінії встановлюється напруга, що не відповідає струму збудження. Тобто, можливість виникнення самозбудження і його характер значною мірою залежать від співвідношення між номінальною потужністю генераторів станції і зарядної потужністю лінії.

Ступінь компенсації зарядної потужності лінії при проектуванні розраховується на 60-80% відповідно до наявних потужностей шунтувальних реакторів, які виготовляються на заводах. Проблема забезпечення необхідного ступеня компенсації зарядної потужності для конкретного вирішення експлуатаційної задачі є неможливою задачею, внаслідок неможливості регулювання індуктивністю шунтувального реактора. В даному випадку гостро постає питання регульованої компенсації зарядної потужності для унеможливлення виникнення негативних явищ, в тому числі самозбудження генераторів.

У роботах розглядаються питання трактування явища самозбудження [1-2]; математичного опису перехідного [3] і стаціонарного [4] режимів роботи асинхронного генератора; визначення умов і меж самозбудження [4]; стабілізації амплітуди і частоти напруги, що генерується [4], оцінки необхідного значення фазної ємності [4].

У [1,4] намагалися описати процес самозбудження в режимі холостого ходу та при переході від ємнісного до індуктивно-резистивного навантаження. При цьому математичні вирази стають занадто складними для обчислення та подальшого аналізу. Слід зауважити, що через обмежену потужність в той час обчислювальної техніки провести дослідження та виявити фактори, що більш всього впливають на умови виникнення самозбудження генераторів. Також в роботах [1-4] не було зроблено повного математичного опису параметричного резонансу синхронного генератора, а також його якісного аналізу з використанням найпростішого математичного апарату.

У випадку встановлення КШР можна керувати ступенем компенсації зарядної потужності таким чином, що відлаштуватися від зони самозбудження генераторів. Це можливо завдяки тому, що КШР здатні працювати з нормованої перевантаженням до 130% і короткочасним перевантаженням до 200%. В такому випадку зарядну потужність можливо компенсувати таким чином, що синхронний генератор не буде працювати з ємнісним навантаженням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Кузнецов В.Г., Тугай Ю.І., Кучанський В.В., Шполянський О.Г. (2012) Дослідження резонансних перенапруг на ультрагармоніках парної кратності на ЛЕП 750 кВ. Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України: Зб. наук. пр. – К.: ІЕД НАНУ, (29), 20–26.

[2] Vladislav Kuchansky, Olena Rubanenko, Influence assesment of autotransformer remanent flux on resonance overvoltage UPB Scientific Bulletin, Series C: Electrical Engineering, 2020, 82(3):233-250.

[3] Кузнецов В. Г. Модель ЛЕП для дослідження аномальних перенапруг / В. Г. Кузнецов, Ю. І. Тугай, В. В. Кучанський // ХНТУСГ ім. П. Василенка. — 2011. — Вип. 116. — С. 41—43.

[4] R. R. Chilipi, B. Singh and S. S. Murthy, "Performance of a self-excited induction generator with dstatcom-dtc drive-based voltage and frequency controller," IEEE Trans. on Ene. Conv., vol.29, no.3, pp.545,557, Sept. 2014.