

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВІДМІННОСТЕЙ ХАРАКТЕРИСТИК СИНХРОННИХ І АСИНХРОНІЗОВАНИХ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ

Шевченко В.В., Потоцкий Д.В.

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

Розрахунки, виконані для різних по напрузі енергосистем, показали, що електростанції України повинні мати широкі діапазони регулювання реактивної потужності (РП) і забезпечувати підтримання в допустимих межах значення і частоту напруги при зміні як добових, так і сезонних навантажень, при зниженому електроспоживанні, при необхідності розвантаженні електричних мереж. Це вимагає зміщувати режим роботи синхронних турбогенераторів (СТГ) в область недозбудження, що негативно впливає на їх надійність роботи, сприяє руйнуванню осердь статорів. Тому в загальносвітовій практиці використовують заміну частини СТГ на асинхронізовані турбогенератори (АСТГ) на електростанціях з метою виключення задачі регулювання РП з СТГ. Незважаючи на більш високу ціну АСТГ в порівнянні з синхронними, заміна частини СТГ з відмовою від підключення шунтуючих реакторів до шин електростанції економічно виправдана. Це дає економію по витратах, оскільки подорожчання АСТГ в 1,5-2 рази менше витрат на установку та експлуатацію, наприклад, одного шунтуючого реактора 500 кВ, 180 МВА [1]. АСТГ не тільки повністю заміщає реактор на шинах станції для споживання РП, але й дозволяє безперервно і плавно регулювати РП. В даний час випускають дві модифікації АСТГ з симетричними (однаковими) обмотками збудження (ОЗ) і з несиметричними (основна і керуюча) ОЗ, які відрізняються допустимим діапазоном регулювання реактивної потужності та іншими характеристиками. Область допустимих режимів роботи АСТГ завжди відображають у вигляді P - Q діаграм, з яких встановлюють в якому діапазоні може змінювати реактивну потужність при фіксованому значенні активної потужності. Структура поздовжньо-поперечних ОЗ і наявність реверсивних збуджувачів в кожній ОЗ дають можливість в перехідних режимах оптимально орієнтувати МРС генератора з метою створення максимального гальмуючого електромагнітного моменту:

$$M \equiv P = \frac{U_{sN} \cdot E_{s0}}{x_d} \cdot \sin \theta + \frac{U_{sN} \cdot E_d}{x_d} \cdot \cos \theta \quad \text{та} \quad Q = \frac{U_{sN}^2}{x_d} + \frac{U_{sN} \cdot E_{s0}}{x_d} \cdot \cos \theta - \frac{U_{sN} \cdot E_d}{x_d} \cdot \sin \theta.$$

Регулювання формується у вигляді:

$$E_d = E_y \cdot \cos \theta - E_x \cdot \sin \theta, \text{ В} \quad \text{та} \quad E_q = E_y \cdot \sin \theta + E_x \cdot \cos \theta, \text{ В},$$

де E_x і E_y – задані закони регулювання. Із цих рівнянь маємо:

$$M \equiv P = \frac{U_{sN} \cdot E_y}{x_d}, \text{ Н} \cdot \text{м}; \quad Q = -\frac{U_{sN}^2}{x_d} + \frac{U_{sN} \cdot E_y}{x_d}, \text{ вар.}$$

Тобто для сучасних АСТГ можливе незалежне регулювання M і Q . Оскільки управління каналом напруги може здійснюватися незалежно від електромеханічного процесу хитань ротора, то можна підвищити якість регулювання напруги на шинах станції.

Література:

1. Лабунец І.А. Асинхронизированные турбогенераторы. Новые технологии в энергетике. – Москва: Изд-во РАО «ЕЭС России», 2002. – С. 139–144.