

УДК 621.313.322

В. Б. Нізімов, д-р техн. наук,
С. В. Количев, канд. техн. наук,
В. І. Хоменко

ДИНАМІКА РЕЖИМУ СТАБІЛІЗАЦІЇ ВИХІДНОЇ НАПРУГИ АВТОНОМНОЇ ГЕНЕРУЮЧОЇ УСТАНОВКИ ПРИ ВМИКАННІ НАВАНТАЖЕННЯ

Анотація. Досліджено вплив ємнісного накопичувача енергії в контурі збудження синхронного генератора з автоматичним регулятором збудження на процес стабілізації вихідної напруги автономного джерела електроенергії. Доведено, що швидкодія процесу форсування струму збудження з накопичувачем енергії значно вища в порівнянні з існуючими системами збудження.

В. Б. Низимов, д-р техн. наук,
С. В. Колычев, канд. техн. наук,
В. И. Хоменко

ДИНАМИКА РЕЖИМА СТАБИЛИЗАЦИИ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ АВТОНОМНОЙ ГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ НАГРУЗКИ

Аннотация. Исследовано влияние емкостного накопителя энергии в контуре возбуждения синхронного генератора с автоматическим регулятором возбуждения на процесс стабилизации выходного напряжения автономного источника электроэнергии. Доказано, что быстродействие процесса форсировки тока возбуждения с накопителем энергии значительно выше по сравнению с существующими системами возбуждения.

V. B. Nizimov, ScD,
S. V. Kolychev, PhD,
V. I. Homenko

DYNAMICS MODE OUTPUT VOLTAGE STABILIZATION GENERATING BATTERY INSTALLATION WHEN YOU SWITCH ON THE LOAD

Abstract. Influence of the capacitor energy store in contour excitation for the synchronous generator with an automatic regulator of excitement on stabilisation process of output voltage of an autonomous source of the electric power is investigated. It has been proved, that process rate of speeding up of excitation current with the energy store is considerable higher in comparison with existing systems of excitation.

Вступ. Забезпечення надійності електропостачання віддалених від електромереж територій в умовах стихійних лих може бути досягнуте шляхом створення аварійних джерел електроживлення, що оперативно формуються. Особливість даних джерел полягає в тому, що на період аварійного стану в енергосистемі на окремих підприємствах створюються з використанням штатного устаткування тимчасові генеруючі установки для електроживлення найвідповідальніших споживачів [1].

Створення джерел електроживлення, що оперативно формуються, для промислових і побутових потреб дозволяє мінімізувати негативні наслідки природних катастроф і стихійних лих. Як автономне джерело енергії може бути застосований будь-який тип електричної машини. При цьому повинна бути досягнута безвідмовність роботи в екстремальних умовах і простота реалізації [2].

При застосуванні синхронних генераторів (СГ) в якості автономних генеруючих установок (АГУ), інерційність обмотки збудження електромашинних збуджувачів і самого генератора вимагає розробки нових технічних рішень, що дозволяють компенсувати цю інерційність.

Дані дослідження присвячені розробці джерел електроенергії, які оперативно формуються на базі синхронних генераторів із вентильно-ємнісним збудженням, що дозволяє компенсувати інерційність каналів регулювання струму збудження.

Джерела електроживлення, що оперативно формуються, з накопичувачами енергії мають характеристики, які принципово відрізняють їх від існуючих джерел і дозволяють істотно поліпшити їх квазістатичні і динамічні характеристики [3].

Мета роботи. Дослідження впливу ємнісного накопичувача енергії (ЄНЕ) в контурі збудження з автоматичним регулятором (АРЗ) на процес стабілізації вихідної напруги автономної генеруючої установки при підключенні споживачів значної потужності.

Матеріал і результати дослідження. В якості об'єкта дослідження використовується синхронний генератор, як складовий елемент експериментальної установки. Аналізуються динамічні процеси АГУ при різкому накиданні навантаження.

При підключенні до генеруючої установки споживачів великої потужності відбувається значна просадка вихідної напруги. Аналіз розрахункових залежностей (рис.1 і 2) показує, що істотне збільшення швидкості наростання струму збудження і стабілізації вихідної напруги АГУ дося-

гається вмиканням накопичувача енергії в контур збудження.

Як відомо, швидкість стабілізації напруги забезпечується інтенсивністю наростання струму збудження i_f . При застосуванні АРЗ в поєднанні з ЄНЕ спостерігається більш інтенсивне наростання струму в контурі збудження.

На рис. 1, б приведено розрахункові залежності режиму форсування струму без ємнісної компенсації інерційності контуру збудження, а на рис. 2, б – розрахункові залежності форсування струму з ЄНЕ.

Аналіз перехідних процесів показує, що час досягнення струмом збудження форсованого значення без ЄНЕ складає $t=0,6$ с, а з ЄНЕ $t=0,2$ с. Таким чином при одній і тій самій кратності максимальної напруги збудження швидкодія пристрою, що досліджується, в режимі форсування значно вища, ніж без ЄНЕ.

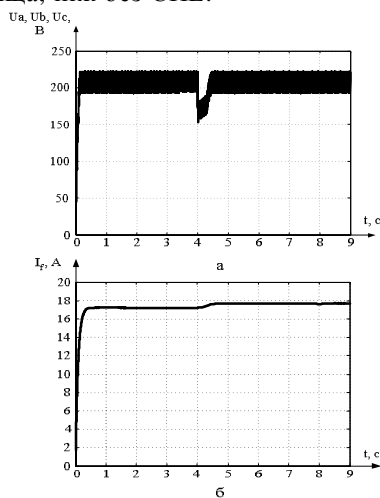


Рис. 1. Розрахункові залежності режиму форсування струму збудження СГ без ємнісної компенсації інерційності контуру збудження при накиданні значного навантаження

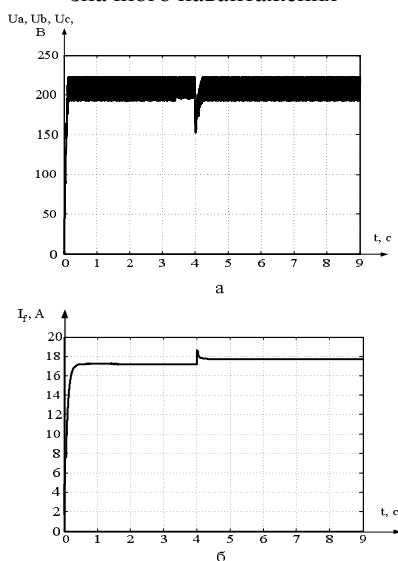


Рис. 2. Розрахункові залежності режиму форсування струму збудження СГ з ємнісною компенсацією інерційності контуру збудження при накиданні значного навантаження

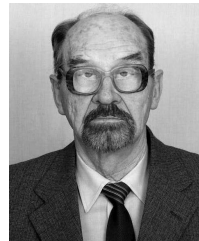
Висновки. На підставі проведених розрахунків досліджено вплив ЄНЕ в обмотці збудження на швидкодю режимів збудження синхронного генератора і стабілізацію його напруги.

Доведено, що застосування автоматичного регулятора збудження в поєднанні з ємнісним накопичувачем енергії забезпечує більш швидкий процес стабілізації вихідної напруги при підключенні споживачів значної потужності.

Список використаної літератури

1. Глебов И. А. Электромагнитные процессы систем возбуждения синхронных машин / И. А. Глебов – Л.: Наука, 1987. – 344 с.
2. Сипайлов Г.А. Математическое моделирование электрических машин / Г. А. Сипайлов, А. В. Лоос – М.: Высшая школа, 1980. – 176 с.
3. Хоменко В. І. Дослідження автономної генеруючої установки формуючого джерела електроенергії / В. І. Хоменко, В. Б. Нізімов // *Енергетика та енерго-ресурсозбереження КДУ*. – 2010. – №3. – С. 117 - 119.

Отримано 12.07.2011



Нізімов Віктор Борисович,
д-р техн. наук, проф. каф. електромеханіки Дніпродзержинського держ. техн. ун-ту.
Дніпродзержинськ,
вул. Дніпробудівська 2,
тел.(05695)55-20-05



Колічев Сергій Вікторович,
канд. техн. наук, доц. каф. електромеханіки Дніпродзержинського держ. техн. ун-ту.
Дніпродзержинськ,
вул. Дніпробудівська 2,
тел. (05695)55-20-05



Хоменко Віталій Іванович,
аспірант каф. електромеханіки Дніпродзержинського держ. техн. ун-ту.
Дніпродзержинськ,
вул. Дніпробудівська 2,
тел.(05695)55-20-05
homenkovipatriot@ukr.net