

Семененко Ю. О., к.н.т., доцент,
 Семененко О. І., к.н.т., доцент,
 Супрун О. Д., к.т.н., доцент,
 Зискун С. В., магістрант (УкрДУЗТ)

УДК 621.331

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНИХ
 ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНОГО ФІЛЬТРА
 ПОСЛІДОВОГО ТИПУ З
 СЕЛЕКТИВНИМИ ЛАНКАМИ НА
 ІМІТАЦІЙНІЙ МОДЕЛІ**

Вступ. Застосування активних фільтрів послідовного типу на тягових підстанціях постійного струму забезпечує високу якість компенсації канонічних гармонік вихідної напруги. Моделювання

активного фільтра в режимах несиметрії напруги живлення перетворювального агрегату показало, що неканонічні низькочастотні гармоніки компенсуються недостатньо [1].

Основна частина дослідження. Пропонується застосовувати активний фільтр з селективними ланками [2], налаштованими на конкретні гармоніки в діапазоні від 100 до 1200 Гц, що забезпечить більш точне формування напруги компенсації в каналі зворотного зв'язку за рахунок індивідуального коригування сигналу в паралельних ланках системи автоматичного регулювання.

Розглянемо імітаційну модель комбінованого активного фільтра з селективною ланкою, налаштованою на компенсацію неканонічної гармоніки 100 Гц (рис. 1).

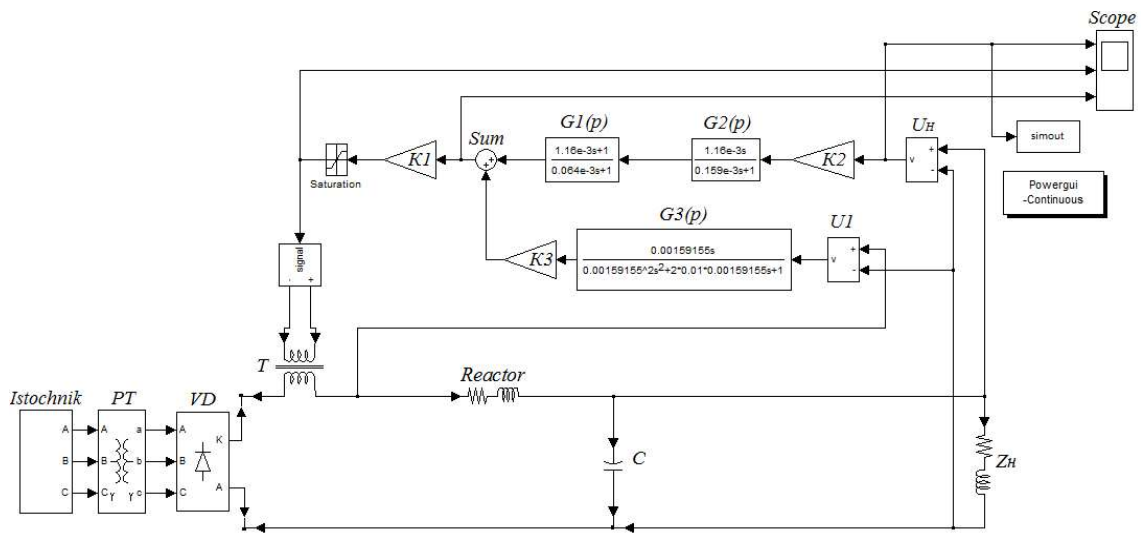


Рис. 1. Імітаційна модель активного фільтра послідовного типу з селективною ланкою

Від джерела змінної напруги трифазної мережі Istochnik подається напруга на перетворювальний агрегат, що включає в себе перетворювальний трансформатор PT і некерований шестипульсний випрямляч VD. Вихідна ланка перетворювального агрегату має спрощений у порівнянні з тим, які застосовують на підстанціях, пасивний аперіодичний LC-фільтр [3] (елементи моделі Reactor та C), а також активно-індуктивне навантаження Z_n .

Сигнал напруги навантаження контуром зворотного зв'язку надходить на вхід датчика

пульсацій $G_2(p)$, що виділяє змінну складову, і далі на коригуючу ланку $G_1(p)$:

$$G_1(p) = \frac{T_1 p + 1}{T_3 p + 1} \quad \text{та} \quad G_2(p) = \frac{T_1 p}{T_2 p + 1} \quad (1)$$

Через підсилювач K_1 сигнал надходить на суматор Sum, до якого подається від $G_3(p)$ та підсилювача K_3 сигнал зворотного зв'язку селективної ланки. Результуюча передатна функція системи керування:

$$W(p) = \frac{T_1 T_3 T_0^2 p^4 + (2\xi T_1 T_3 T_0 + T_1 T_0^2 + T_0 T_2 T_4) p^3 + (T_1 T_3 + 2\xi T_1 T_0 + T_0 T_4 + T_0 T_2) p^2 + (T_1 + T_0) p}{T_2 T_4 T_0^2 p^4 + (T_2 T_0^2 + T_4 T_0^2 + 2\xi T_2 T_4 T_0) p^3 + (T_0^2 + 2\xi T_2 T_0 + 2\xi T_4 T_0 + T_2 T_4) p^2 + (2\xi T_0 + T_2 + T_4) p + 1} \rightarrow \quad (2)$$

Блок signal імітує роботу підсилювача потужності, а для його гальванічної розв'язки з силовою частиною перетворювального агрегату служить розділовий трансформатор Т.

На рис. 2 представлені осцилограми вихідної напруги перетворювального агрегату тягової підстанції постійного струму та діаграми її спектрального складу при комплексному навантаженні.

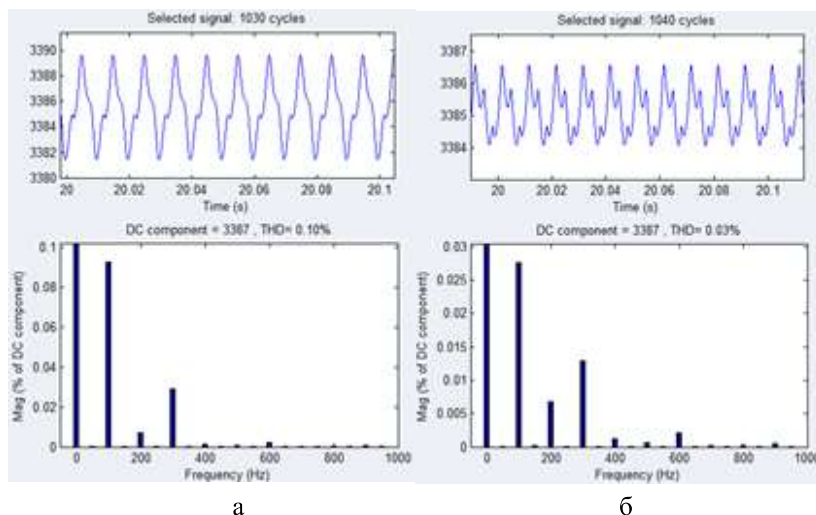


Рис. 2. Осцилограми та спектральний склад вихідної напруги тягової підстанції з послідовним активним фільтром (а) та послідовним активним фільтром з селективною ланкою (б)

Висновки. Наявність селективних ланок в ланцюзі зворотного зв'язку активного фільтра дозволяє значно знизити амплітуди низькочастотних гармонік вихідної напруги перетворювального агрегату за рахунок більш точного формування напруги компенсації.

Список використаних джерел

1. Семененко Ю.А. Анализ работы комбинированного активного фильтра последовательного типа с селективными звеньями для тяговой подстанции постоянного тока / Я.В. Щербак, Ю.А. Семененко // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – Минск, Беларусь. – Том 59, №5, 2016 г. – С. 418-426.
2. Семененко Ю.О. Моделирование процессов работы активного фильтра последовательного типа с импульсной системой управления / Ю.О. Семененко // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – 2015. – №153. – С. 107-113.
3. Shcherbak Ya. Analysis of dynamic characteristics of the active filter-stabilizer / Ya. Shcherbak, Yu. Semenenko, O. Semenenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, №2/8(86). – 2017. – P. 10-15.

Бутенко В. М., к.т.н. (УкрДУЗТ)

УДК 004.75: 519.854: 006.9

УДОСКОНАЛЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТУ

Вступ. У роботі [1] розглядається модель техніки в умовах обмеженої статистики. У способі [2] вже приймалася залежність похибки трансформатора напруги (ТН) від потужності навантаження лінійною і акцентуючи увагу на умовах номінальної потужності навантаження ТН в доповіді підкреслюється, що похибка трансформатора напруги δ_U знаходиться в негативній області й може бути використана для зменшення сумарної похибки δ_Σ інформаційно-вимірювального комплексу (ІВК).

Презентація матеріалу. Систематична похибка ІВК, викликана вимірювальним комплексом $\Theta_{ІВК}$ визначається як арифметична сума похибок трансформатора струму (ТС) δ_I , ТН δ_U і похибка трансформаторної схеми підключення лічильника δ_\ominus , викликаної кутковими похибками вимірювальних трансформаторів (ВТ) дорівнюватиме:

$$\Theta_{\kappa} = \delta_I + \delta_U + \delta_{\ominus} \quad (1)$$

або як їх геометрична сума