



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94338 (13) C2
(51) МПК
H02M 1/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ ПУЛЬСАЦІЙ НАПРУГИ

1

2

(21) а201001641

(22) 16.02.2010

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.

(72) ЩЕРБАК ЯКІВ ВАСИЛЬОВИЧ, СЛОБОДЧИКОВ ІВАН ВОЛОДИМИРОВИЧ, ІВАКІНА КАТЕРИНА ЯКІВНА

(73) УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

(56) SU 411586; 15.01.1974

SU 641605; 05.01.1979

SU 944013; 15.07.1982

SU 135081 A1; 07.11.1987

JP 2261059 A; 23.10.1990

DE 2257713; 20.06.1974

US 4488211; 11.12.1984

(57) Пристрій для компенсації пульсацій напруги, що містить згладжуючий LC-фільтр, послідовно з'єднаний з навантаженням, який складається з дроселя і конденсатора, послідовно з конденсатором якого через трансформатор підключений підсилювач, а також датчик пульсацій, який **відрізняється** тим, що в нього додатково введені датчик струму навантаження, помножувач, елемент виділення модуля, регулятор та задатчик величини пульсацій, при цьому вхід датчика пульсацій підключений до виходу датчика струму навантаження, а вихід - до першого входу помножувача і через елемент виділення модуля до першого входу регулятора, до другого входу якого підключений вихід задатчика величини пульсацій, вихід регулятора підключений до другого входу помножувача, вихід якого підключений до входу підсилювача.

Винахід належить до електротехніки і може бути використаний в випрямляючих установках, до яких пред'являються високі вимоги по якості вихідної напруги.

Відомий пристрій "Устройство для компенсации пульсацій выпрямленного напряжения" [Авторское свидетельство СССР, № 641605, кл. H02M1/14, В. М. Рябенский, С. П. Нор, А. А. Шерман, Г. В. Ахвердян. Бюллетень № 1, опубліковано 05.01.1979], що містить згладжуючий дросель і конденсатор, які відповідним з'єднанням утворюють згладжуючий LC-фільтр, датчик пульсацій і компенсуючий підсилювач, ввімкнений послідовно з конденсатором згладжуючого LC-фільтра.

Датчик пульсацій, підсилювач і конденсатор згладжуючого LC-фільтра утворюють замкнутий контур від'ємного зворотного зв'язку з постійним коефіцієнтом передачі, який і визначає ступінь компенсації величини пульсацій на навантаження. Суттєвим недоліком пристрою є те, що при змінах величини пульсацій вхідного джерела або параметрів навантаження пропорційно змінюється і величина пульсацій на навантаження. Безпосереднє підключення виходу підсилювача послідовно з конденсатором згладжуючого LC-фільтра не дає можливості технічної реалізації даного пристрою в високовольтних системах.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, вибраним як прототип, є "Устройство для компенсации пульсацій напряжения" [Авторское свидетельство СССР, № 411586, кл. H02M1/14, H02M3/02, Ю. Н. Шуваев. Бюллетень № 2, опубліковано 15.01.1974], який містить дросель, з'єднаний послідовно з навантаженням, паралельно котрому підключено датчик пульсацій, до виходу якого через підсилювач приєднана первинна обмотка трансформатора, а вторинна обмотка через конденсатор приєднана паралельно навантаженню. Загальними ознаками відомого пристрою, та того, що заявляється, є згладжуючий LC-фільтр, який складається з дроселя і конденсатора, підсилювач, трансформатор та датчик пульсацій.

При роботі відомого пристрою датчиком пульсацій виділяється змінна складова із напруги, яка діє на навантаження. З виходу датчика пульсацій змінна складова через підсилювач подається на первинну обмотку трансформатора. Змінна напруга з вторинної обмотки трансформатора через конденсатор подається в протифазі з напругою пульсацій, яка діє на навантаження.

Амплітуда і форма компенсуючої напруги за допомогою системи автоматичного регулювання встановлюються такими, щоб виконати умову компенсації змінної складової напруги на навантажен-

(13) C2

(11) 94338

(19) UA

ня. Ступінь компенсації змінної складової напруги визначається величиною контурного коефіцієнта підсилення. У відомому пристрої контурний коефіцієнт підсилення є постійною величиною.

Суттєвим недоліком відомого пристрою є постійність величини контурного коефіцієнта підсилення, яка призводить до неоднозначності амплітуди скомпенсованої змінної складової на навантаження при зміні режимів роботи вхідного джерела (наприклад керованого чи некерованого випрямляча) або змінах параметрів навантаження. Так збільшення з будь-якої причини амплітуди пульсацій на навантаження буде викликати збільшення скомпенсованої її величини.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою шляхом автоматичного регулювання контурного коефіцієнта підсилення, що забезпечує інваріантність амплітуди скомпенсованої змінної складової на навантаження до змін режимів роботи джерела і змін параметрів навантаження.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для компенсації пульсацій напруги, який включає згладжуючий LC-фільтр, послідовно з конденсатором котрого через трансформатор з'єднано підсилювач і датчик пульсацій, додатково встановлено датчик струму навантаження, помножувач, елемент виділення модуля, регулятор і задатчик величини пульсацій. Відповідно до винаходу помножувач, елемент виділення модуля, регулятор і задатчик величини пульсацій утворюють ланцюг автоматичного регулювання контурного коефіцієнта підсилення.

У пропонованому пристрої автоматичним регулюванням контурного коефіцієнта підсилення досягається незалежність амплітуди пульсацій напруги на навантаження при зовнішніх збуреннях, які викликаються змінами режимів роботи вхідного джерела і параметрів навантаження, що підвищує якість вихідної напруги.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням, на якому зображена схема пристрою. Пристрій містить джерело вхідної напруги 1, згладжуючий LC-фільтр, який складається з дроселя 2 і конденсатора 3. До виходу згладжуючого LC-фільтра підключено навантаження 11. Струм навантаження вимірюється датчиком струму 12. Послідовно з конденсатором 3 включений трансформатор 4, первина обмотка якого підключена до

виходу підсилювача 5. Вхід датчика пульсацій 6 підключено до виходу датчика струму навантаження 12, а вихід через перший вхід помножувача 7 підключено до входу підсилювача 5. Крім того, вихід датчика пульсацій 6 через елемент виділення модуля 8 приєднаний до першого входу регулятора 9, другий вхід якого підключено до виходу задатчика величини пульсацій 10. Вихід регулятора 9 з'єднано із другим входом помножувача 7.

Пристрій працює наступним чином.

Із вихідного сигналу датчика струму 12 датчиком пульсацій 6 виділяється змінна складова, яка несе інформацію про пульсації напруги на навантаження 11. Вихідний сигнал датчика пульсацій 6 є компенсуючою напругою, котра через помножувач 7, підсилювач 5, трансформатор 4 і конденсатор 3 подається в протифазі з напругою пульсацій, які діють на навантаження 11. Під дією негативного зворотного зв'язку відбувається зменшення величини пульсацій напруги на навантаження 11. Крім цього, із вихідного сигналу датчика пульсацій 6 формується сигнал зворотного зв'язку для контуру автоматичного регулювання коефіцієнта підсилення. Для цього вихідний змінний сигнал датчика пульсацій 6 випрямляється елементом виділення модуля 8 і подається на регулятор 9. На входах регулятора відбувається порівняння сигналів зворотного зв'язку (вихідний сигнал елемента виділення модуля 8) і сигналу задатчика величини пульсацій 10. Результат порівняння перетворюється регулятором 9. Під дією вихідного сигналу регулятора 9 змінюється величина компенсуючої напруги на виході помножувача 7. При застосуванні в пристрої інтегрального регулятора система регулювання набуває астатичних властивостей, тобто в сталому режимі похибка між вихідним сигналом елемента виділення модуля 8 і задатчиком величини пульсацій 10 дорівнює нулю.

В результаті використання пристрою для компенсації пульсацій напруги досягається інваріантність заданої величини пульсацій напруги на навантаження 11 до зміни режимів роботи джерела 1 і параметрів навантаження 11, що підвищує ефективність роботи пристрою, зокрема в досягненні інваріантності амплітуди скомпенсованої змінної складової напруги на навантаження до зміни режимів роботи вхідного джерела та параметрів навантаження.

