



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44517 (13) U
(51) МПК (2009)
H02M 1/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИЛОВИЙ АКТИВНИЙ ФІЛЬТР ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

1

2

(21) u200903226

(22) 06.04.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) ЗУБЕНКО ВАСИЛЬ АНАТОЛІЙОВИЧ, СИЧЕНКО ВІКТОР ГРИГОРОВИЧ

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.ЛАЗАРЯНА

(57) Силовий активний фільтр постійного струму, який складається з силового інвертора та транс-

форматора, увімкненого через ємність за реактором, паралельно навантаженню, та встановленого перед реактором вимірювального трансформатора струму, причому його вихід з'єднаний з підсилювачем потужності напругу, який відрізняється тим, що після реактора додатково встановлений другий вимірювальний трансформатор струму, причому вихід цього трансформатора з'єднаний з підсилювачем потужності через пропорційно-інтегральний регулятор.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки і може використовуватися на тягових підстанціях постійного струму електротранспорту та електрифікованих залізниць, для зменшення змінної складової струму в контактній мережі та усунення впливу на пристрої зв'язку та автоматики.

Відома схема силового активного фільтра, яка складається з силового інвертора та трансформатора, увімкненого через ємність за реактором, паралельно навантаженню. Управління інвертором виконується за допомогою мікропроцесорного блока контролю, вхідним сигналом для якого є змінні складові струму у навантаженні. (Active DC filter HVDC system - a test installation in the Konti - Scan DC link at Lindom converter station. - Wenyan Zhang, Andres Aberg, Uno Jonson, Ove Loof - IEEE Transaction on Power Delivery. Vol 8, N3, July 1993.)

Недоліком такого рішення є складність системи керування і залежність компенсуючого струму від струму навантаження, низький рівень придушення гармонійних складових, пов'язаних з малою стабільністю кола автоматичного регулювання.

Найближчим аналогом до корисної моделі, що заявляється, є схема активного фільтра, яка містить послідовне з'єднання транзисторного підсилювача та однофазного трансформатора, що разом забезпечують величину та фазу струму, яка компенсує змінну складову випрямленого струму, а підсилювач струму забезпечує необхідну потужність (патент РФ №2189103).

Недоліком вказаного аналога є те, що реальні силові та вимірювальні трансформатори мають похибки передачі по амплітуді і по фазі, які сягають кількох відсотків (Трансформаторы тока / В.В. Афанасьев, Н.М. Адоньев, В.М. Кибель и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинград, отд-ние, 1989. - 416с.: ил.). Неідеальність трансформаторів приводить до того, що можливо отримати тільки часткову компенсацію змінної складової випрямленого струму.

Технічною задачею, що вирішується заявляемою корисною моделлю, є удосконалення активного фільтра постійного струму для покращення компенсації змінної складової випрямленого струму.

Суть корисної моделі полягає в тому що, силовий активний фільтр постійного струму, який складається з силового інвертора та трансформатора, увімкненого через ємність за реактором, паралельно навантаженню, та встановленого перед реактором вимірювального трансформатора струму, причому його вихід з'єднаний з підсилювачем потужності напругу, відрізняється тим, що після реактору додатково встановлений другий вимірювальний трансформатор струму, причому вихід цього трансформатора з'єднаний з підсилювачем потужності через пропорційно-інтегральний регулятор.

На кресленні наведено структурну схему силового активного фільтра постійного струму, що заявляється.

(13) U

(11) 44517

(19) UA

Силовий активний фільтр постійного струму містить випрямляч 1, до якого послідовно включені перший вимірювальний трансформатор струму 2, реактор 3, другий вимірювальний трансформатор струму 4 та навантаження 5. Вторинна обмотка трансформатора 4 під'єднана до входу пропорційно-інтегрального регулятора 6, вихід якого разом з вторинною обмоткою першого трансформатора підімкнений до суматора струму 7, до входу якого також підімкнений вихід трансформатора 2, в свою чергу вихід суматора 7 з'єднаний з підсилювачем потужності 8, на виході якого є трансформатор 9. Вторинна обмотка цього трансформатора через ємність 10 увімкнена в точках А і В паралельно навантаженню 5.

Пристрій працює таким чином. Вихідний струм випрямляча має дві складові: постійну I і змінну i' . На виході трансформатора струму 2 виділяється змінна складова випрямленого струму i'' , що надходить на вхід суматора 7 і далі через підсилювач

потужності 8 і трансформатор 9, які працюють у режимі генератора струму з коефіцієнтом передачі, рівним коефіцієнту трансформації трансформатора струму 2, тим самим забезпечуючи створення компенсуючого струму, рівного змінній складовій випрямленого струму із протилежним знаком $-i''$. Однак через не ідеальність вимірювальних і силових трансформаторів у навантаження буде протікати змінна складова струму i''' . Ця складова буде виділятися другим трансформатором струму 4 і надходити на пропорційно-інтегральний регулятор 6, сигнал з виходу якого буде функцією $Fpi(i''')$ і надходити в суматор 7, далі в підсилювач потужності 8 з трансформатором 9, утворюючи контур автоматичного керування. Ступінь придушення струму i''' визначається коефіцієнтами пропорційної і інтегральної ланок регулятора, виходячи з вимоги забезпечення стійкості системи регулювання. Таким чином, забезпечується повна компенсація змінної складової випрямленого струму.

