



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44580 (13) U
(51) МПК (2009)
H02M 1/14
H02H 7/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ СТАТИЧНОГО ІНВЕРТОРА АКТИВНОГО ФІЛЬТРА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

1

2

(21) u200903684

(22) 15.04.2009

(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) Пристрій захисту статичного інвертора активного фільтра постійного струму, який містить силовий трансформатор, інвертор та систему керу-

вання, який відрізняється тим, що первинна сторона трансформатора з'єднана з варистором та з двома тиристорами паралельно, а вимірювальний трансформатор струму - послідовно, причому вихід трансформатора струму з'єднаний з компаратором, вихід якого з'єднаний з першим входом тригера, одночасно другий вхід тригера з'єднаний з системою керування, а його вихід з'єднаний з логічними елементами, входи яких також з'єднані з системою керування, а виходи - з затворами силових транзисторів.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки і може використовуватися на тягових підстанціях постійного струму електротранспорту та електрифікованих залізниць, для захисту елементів статичних інверторів в аварійних та перехідних режимах роботи системи електропостачання.

Відома схема захисту від перенапруги, яка складається з двох тиристорів, включених зустрічно і порогового елемента на стабілітроні. Вмикання одного з тиристорів відбувається при перевищенні напругою мережі, напруги стабілізації стабілітрона, що в свою чергу, приводить до зменшення перенапруги на елементах обладнання. (Тиристоры (Технический справочник). Пер. с англ., под ред. В.А.Лабунцова, С.Г.Обухова, А.Ф.Свиридова, Изд. 2-е, доп., М., «Энергия», 1971. Стр.191.).

Недоліком такого рішення є те, що його неможливо застосувати, у випадку, коли захищуваним обладнанням є інвертор, для якого спрацьовування такої схеми еквівалентне короткому замиканню на його виході.

Найближчим аналогом до корисної моделі, що заявляється, є схема захисту активного фільтра запропонована в [L.A.Moran, I.Pastorini, J.Dixon, R.Wallace. A fault protection scheme for series active power filter. IEEE Transactions on POWER ELECTRONICS, VOL. 14, NO. 5, SEPTEMBER 1999]. Вона містить варистор як граничний елемент схеми захисту і два зустрічно-паралельно

включених тиристори, підключених паралельно вторинній обмотці трансформатора інвертора. При підвищенні напруги у вторинній обмотці трансформатора спрацьовує варистор включаючи тиристори і даючи сигнал у систему керування інвертором для його відключення.

Недоліком вказаного аналога є те, що запропонована схема розрахована на захист саме інвертора активного фільтра, та не захищає трансформатор, через який він підімкнений до системи живлення. Окрім того, така схема розрахована на роботу із трансформаторами, які працюють у режимі трансформатора струму. При роботі трансформатора інвертора в режимі джерела електро рушійної сили при виникненні перенапруг у первинному колі, буде відбуватися насичення його сердечника і порушення нормальної роботи після зникнення аварійного режиму.

Технічною задачею, що вирішується заявленою корисною моделлю, є удосконалення схеми захисту активного фільтра постійного струму для додаткового захисту трансформатора інвертора в аварійних та перехідних режимах роботи системи електропостачання.

Суть корисної моделі полягає в тому, що пристрій захисту статичного інвертора активного фільтра постійного струму, який складається з силового трансформатора, інвертора та системи керування, згідно корисної моделі, на первинній стороні трансформатора підімкнений варистор та

(13) U

(11) 44580

(19) UA

два тиристора паралельно, а вимірювальний трансформатор струму послідовно, причому вихід трансформатору струму поєднаний з компаратором, вихід якого під'єднаний на перший вхід тригера, одночасно другий вхід тригера підімкнений до системи керування, а його вихід під'єднаний до логічних елементів, входи яких також підімкнені до системи керування, а виходи до затворів силових транзисторів.

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

Пристрій захисту силового активного фільтра складається із двох зустрічно включених тиристорів 1 і 2, датчика перенапруг на варисторі 3 і трансформаторі струму 4 ввімкнених паралельно первинній обмотці трансформатора інвертора 5, вторинна обмотка якого, у свою чергу, підімкнена до виходу мостового інвертора на чотирьох транзисторних ключах 6, 7, 8, 9. Затвори транзисторів підімкнені до системи керування 10, через логічні елементи «І» 11, 12 і логічні елементи «АБО» 13, 14. Вихід трансформатора струму 4 з'єднаний з входом компаратора 15, вихід якого з першим входом тригера 16 поєднаний з керуючими електродами тиристорів 1, 2, схемою керування 10 та входами логічних елементів 11, 12, 13, 14. Другий вхід тригера 16 з'єднаний з системою керування 10.

Пристрій працює таким чином.

З появою підвищеної напруги на первинній обмотці трансформатора 5, спрацьовує варистор 3 і через трансформатор струму 4 починає протікати струм, генеруючи у вторинній обмотці сигнал, який надходить на вхід компаратора 15 з виходу компаратора сигнал подається на вхід установки тригера 16 де він фіксується. Сигнал з виходу тригера, поступаючи на керуючі електроди тиристорів 1, 2 викликає їхнє відкриття. Відкриваючись, вони шунтують первинну обмотку трансформатора 5, перешкоджаючи подальшому підвищенню напруги на ній. Одночасно сигнал з виходу тригера 16 подається на логічні елементи 11, 12, 13, 14. Логічні елементи «І» 11 і 12 при надходженні на них сигналу від компаратора закривають транзисторні ключі 6 і 7, а логічні елементи «АБО» відкривають нижні транзисторні ключі 8 і 9, шунтуючи вторинну обмотку трансформатора 5, тим самим виключаючи появу на ній перенапруг. Сигнал з виходу тригера 16 подається так само в систему керування 10, блокуючи її роботу. Після зникнення перенапруги в первинній обмотці трансформатора 5, варистор 3 закривається, зникає сигнал у вторинній обмотці трансформатора струму 4, вимикається компаратор 15, від системи керування з затримкою в часі подається сигнал скидання тригера 16, який, повертаючись в вимкнене положення, вимикає тиристори 1 і 2, знімає сигнал блокування роботи системи керування 10, і дозволяє нормальне керування транзисторними ключами 6, 7, 8, 9 через логічні елементи 11, 12, 13, 14.

