



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88724

(13) U

(51) МПК

H02J 3/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 13213**

(22) Дата подання заявки: **13.11.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.03.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.03.2014, Бюл.№ 6**

(72) Винахідник(и):

Федорець Сергій Григорович (UA),

Федорець Алла Петрівна (UA),

Федорець Дмитро Вітальович (UA)

(73) Власник(и):

Федорець Сергій Григорович,

ж/м Тополя-1, буд. 5, кв. 62, м.

Дніпропетровськ, 49040 (UA),

Федорець Алла Петрівна,

вул. Високовольтна, 33, кв. 1, м.

Дніпропетровськ, 49107 (UA),

Федорець Дмитро Вітальович,

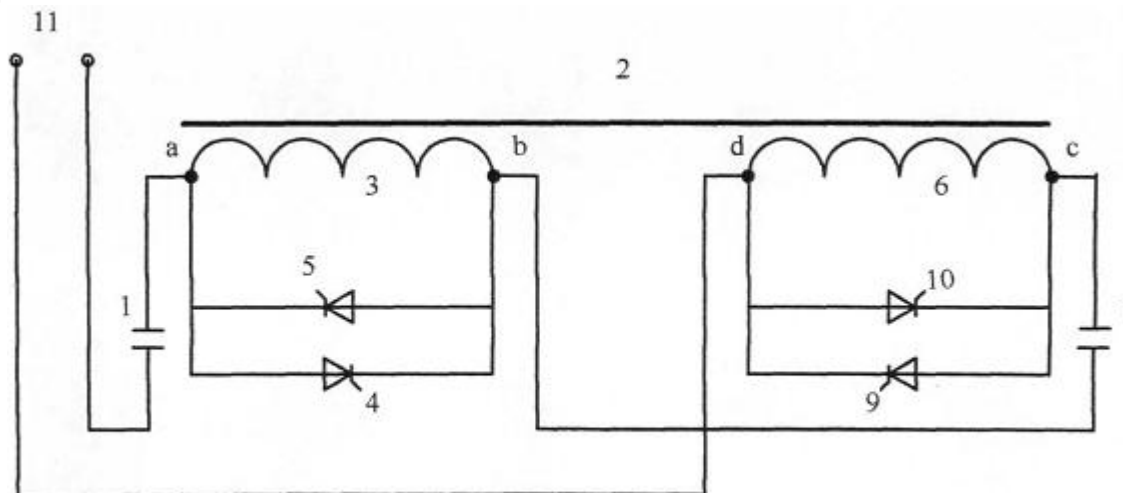
вул. Високовольтна, 33, кв. 1, м.

Дніпропетровськ, 49107 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

(57) Реферат:

Пристрій компенсації реактивної потужності містить коло з послідовно з'єднаних батарей конденсаторів і реактора, у вигляді котушки, що має гвинтову обмотку, а також пари зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів. Всередині котушки з обмоткою реактора коаксіально з повітряним прозором із можливістю переміщення уздовж осі реактора, встановлена додаткова котушка з гвинтовою обмоткою, що навита на діелектричну оболонку феритового стержня. Відношення кількості витків зовнішньої котушки до витків внутрішньої становить 5-10. Пристрій забезпечено додатковою парою зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів, кожна з пар тиристорів підключена паралельно до однієї з котушок реактора, увімкнених назустріч одна до одної.



Фиг. 1

UA 88724 U

Корисна модель належить до галузі електроенергетики, зокрема до пристроїв компенсації реактивної потужності.

Відомий пристрій реактивної потужності, у якому зміни величини індуктивності реактора, а отже, і потужності здійснюється за допомогою керованих вентилів, що включені послідовно з реактором [Веников В.А., Жуков Л.А., Карташов И.Я. Статические источники реактивной мощности в электрических сетях. - М.: Энергия, 1975. - с. 67]. При цьому значення індуктивності реактора може змінюватися від розрахункового тільки в бік збільшення (із збільшенням кута регулювання індуктивність буде зростати), що звужує діапазон регулювання реактивної потужності.

Відомий також пристрій компенсації реактивної потужності, що включає коло з послідовно з'єднаних батарей конденсаторів і реактора, у вигляді котушки, що має гвинтову обмотку, а також пари зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів, причому пара зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів підключена паралельно реактору [Патент UA № 2475916, H02J 3/18, 2013].

Використання даного пристрою характеризується низькою ефективністю компенсації реактивної потужності через недостатній діапазон регулювання реактивної потужності, в результаті чого зменшення електроспоживання навантаження незначне.

Задача даної корисної моделі полягає у вдосконаленні пристрою компенсації реактивної потужності шляхом зміни складу його елементів забезпечення їх спеціального зв'язку один з одним, в результаті чого забезпечується розширення діапазону регулювання реактивної потужності та підвищення ефективності її компенсації для зниження електроспоживання навантаження у колі, у якому встановлено пристрій.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої компенсації реактивної потужності, що містить коло з послідовно з'єднаних батарей, конденсаторів і реактора у вигляді котушки, що має гвинтову обмотку, а також пари зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів, згідно з корисною моделлю, всередині котушки з обмоткою реактора коаксіально із повітряним прозором та з можливістю переміщення уздовж осі реактора, встановлена додаткова котушка з гвинтовою обмоткою, що навіта на діелектричну оболонку феритового стержня, причому відношення кількості витків зовнішньої котушки до витків внутрішньої котушки становить 5-10, а пристрій забезпечено додатковою парою зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів, при цьому кожна з пар тиристорів підключена паралельно до однієї з котушок реактора, які увімкнені назустріч одна до одної.

Запропоновані параметри отримані шляхом дослідження.

Відмінністю запропонованого пристрою від найбільш близького з аналогів є установка всередині котушки з обмоткою реактора коаксіально з повітряним прозором та з можливістю переміщення уздовж осі реактора, додаткової котушки з гвинтовою обмоткою, що навіта на діелектричну оболонку феритового стержня, причому відношення кількості витків зовнішньої котушки до витків внутрішньої котушки становить 5-10, а пристрій забезпечено додатковою парою зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів, при цьому кожна з пар тиристорів підключена паралельно до однієї з котушок реактора, які увімкнені назустріч одна до одної.

Технічним результатом від застосування запропонованого пристрою у порівнянні з найбільш близьким з аналогів є розширення діапазону регулювання реактивної потужності і підвищення ефективності її компенсації для зниження електроспоживання навантаження в колі, в якому встановлено пристрій.

Це досягається тим, що у запропонованому пристрої за рахунок взаємодії двох зазначених котушок реактора при даному з'єднанні двох пар тиристорів забезпечується їх взаємоіндукція і розширення діапазону регулювання реактивної потужності пристрою.

На фігурах 1 та 2 представлено запропонований пристрій.

Запропонований пристрій компенсації реактивної потужності містить коло з послідовно з'єднаних батарей конденсаторів 1 та 1" і реактора 2, у вигляді котушки 3, що має гвинтову обмотку, а також пари зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів 4 та 5. Усередині котушки 3 коаксіально з повітряним прозором і з можливістю переміщення уздовж осі реактора 2 встановлена додаткова котушка 6 з гвинтовою обмоткою, що навіта на діелектричну оболонку 7, яка охоплює феритовий стержень 8, причому відношення кількості витків зовнішньої котушки 3 до витків внутрішньої 6 становить 5-10, а пристрій забезпечено додатковою парою зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів 9 та 10, при цьому кожна з пар тиристорів підключена паралельно до однієї з котушок реактора, увімкнених назустріч одна до одної.

Робота пристрою компенсації реактивної потужності здійснюють наступним чином.

Від джерела синусоїдальної напруги 11 при закритій парі тиристорів 4 та 5 на реактор 2, у вигляді котушки 3, подається напруга, яка має синусоїдну форму. Через певний час вмикається один з пар зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів 4, причому напруга на ньому і на

котушці 3 реактора 2 зменшується до величини падіння напруги і крізь неї буде протікати струм конденсатора 1 та струм котушки 3 реактора 2, при цьому струм конденсатора 1 крізь тиристор 4 істотно перевищує струм котушки 3 реактора 2. По закінченні напівперіоду напруга на тиристорі 4 та на котушці 3 реактора 2 змінює знак і тиристор закривається. На інтервалі першої чверті другого на півперіоду зміни в часі напруги на котушці 3, обидва тиристиори 4 та 5 закриті і струм від мережі 11 проходить крізь котушку 3 реактора 2 та конденсатор 1. У момент початку останньої чверті періоду керуючим сигналом відкривається тиристор 5 і струм від мережі 11 проходить крізь конденсатор 1, тиристор 5 та котушку 3 реактора 2. Змінюючи моменти часу включення тиристора 4 та симетрично тиристора 5, можливо змінювати реактивну складову струму, що протікає крізь конденсатор 1 і реактор 2.

Котушки 3 та 6 реактора 2 пов'язані між собою явищем взаємоіндукції. Магнітне поле, що змінюється з часом, котушок 3 та 6 реактора 2 впливає згідно з явищем взаємоіндукції на наведення електрорушійної сили у контурі. На величину електрорушійної сили котушок 3 та 6 реактора 2 впливає кількість витків на котушках, зміна в часі магнітних потоків Φ_3 та Φ_6 котушок 3 та 6, а також коефіцієнт взаємоіндукції. При включенні тиристора 9 напруга на ньому і на котушці 6 реактора 2 зменшується до величини падіння напруги й крізь нього буде протікати струм конденсатора 1" і струм котушки 6 реактора 2, причому струм конденсатора 1" крізь тиристор 9 істотно перевищує струм на котушці 6 реактора 2. Напруга на тиристорі 9 і на котушці 6 реактора 2 змінює знак і тиристор 9 закривається. На інтервалі першої чверті другого напівперіоду обидва тиристиори 9 та 10 закриті й струм від мережі 11 проходить крізь котушку 6 реактора 2 і конденсатор 1". У момент початку останньої чверті періоду керуючим сигналом відкривається тиристор 10 і струм від мережі 11 проходить крізь конденсатор 1", тиристор 10 та котушку 6 реактора 2.

Коефіцієнт взаємоіндукції котушок реактора можна змінювати, переміщуючи уздовж осі реактора 2 котушку 6 з гвинтовою обмоткою, що навита на діелектричну оболонку 7, яка охоплює феритовий стержень 8, відповідно до цього змінюється синусоїдна напруга на котушці 6 реактора 2.

Запропонований пристрій було випробувано при навантаженні у мережі змінного струму від джерела синусоїдної напруги в діапазоні 120-380 В. За рахунок розширення діапазону регулювання реактивної потужності та підвищення її ефективності вдалося знизити споживання реактивної потужності у колі, в якому встановлено пристрій, на 35 %, тоді як найбільш близький з аналогів дозволяє знизити споживання реактивної потужності у такому ж самому колі із таким самим навантаженням лише на 15 %.

Таким чином, застосування запропонованого пристрою забезпечує розширення діапазону регулювання реактивної потужності та підвищення ефективності її компенсації для зниження електроспоживання навантаження у колі, в якому встановлено пристрій.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій компенсації реактивної потужності, що включає коло з послідовно з'єднаних батарей конденсаторів і реактора, у вигляді котушки, що має гвинтову обмотку, а також пари зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів, який відрізняється тим, що всередині котушки з обмоткою реактора коаксіально з повітряним прозором із можливістю переміщення уздовж осі реактора, встановлена додаткова котушка з гвинтовою обмоткою, що навита на діелектричну оболонку феритового стержня, причому відношення кількості витків зовнішньої котушки до витків внутрішньої становить 5-10, а пристрій забезпечено додатковою парою зустрічно-паралельно з'єднаних тиристорів, при цьому кожна з пар тиристорів підключена паралельно до однієї з котушок реактора, увімкнених назустріч одна до одної.

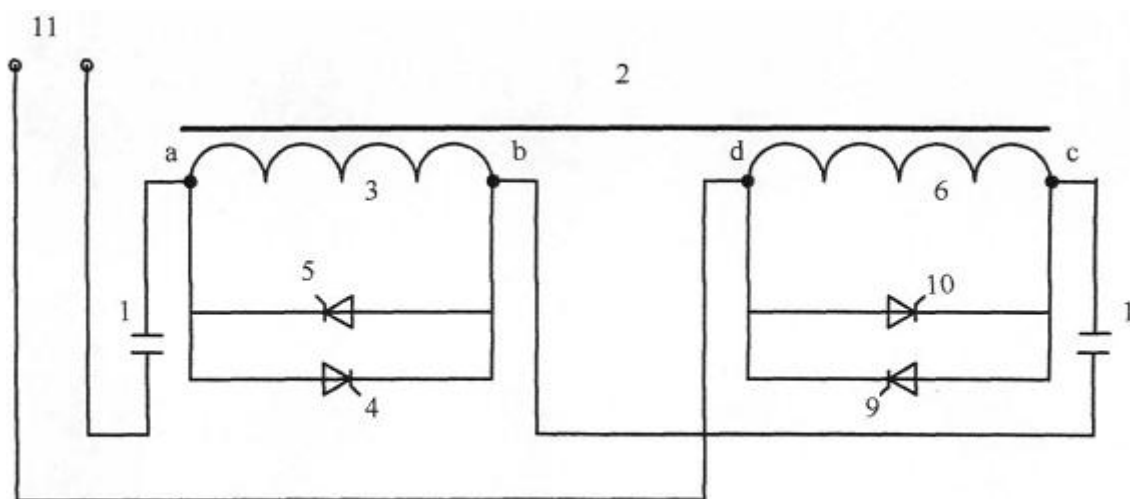


Fig. 1

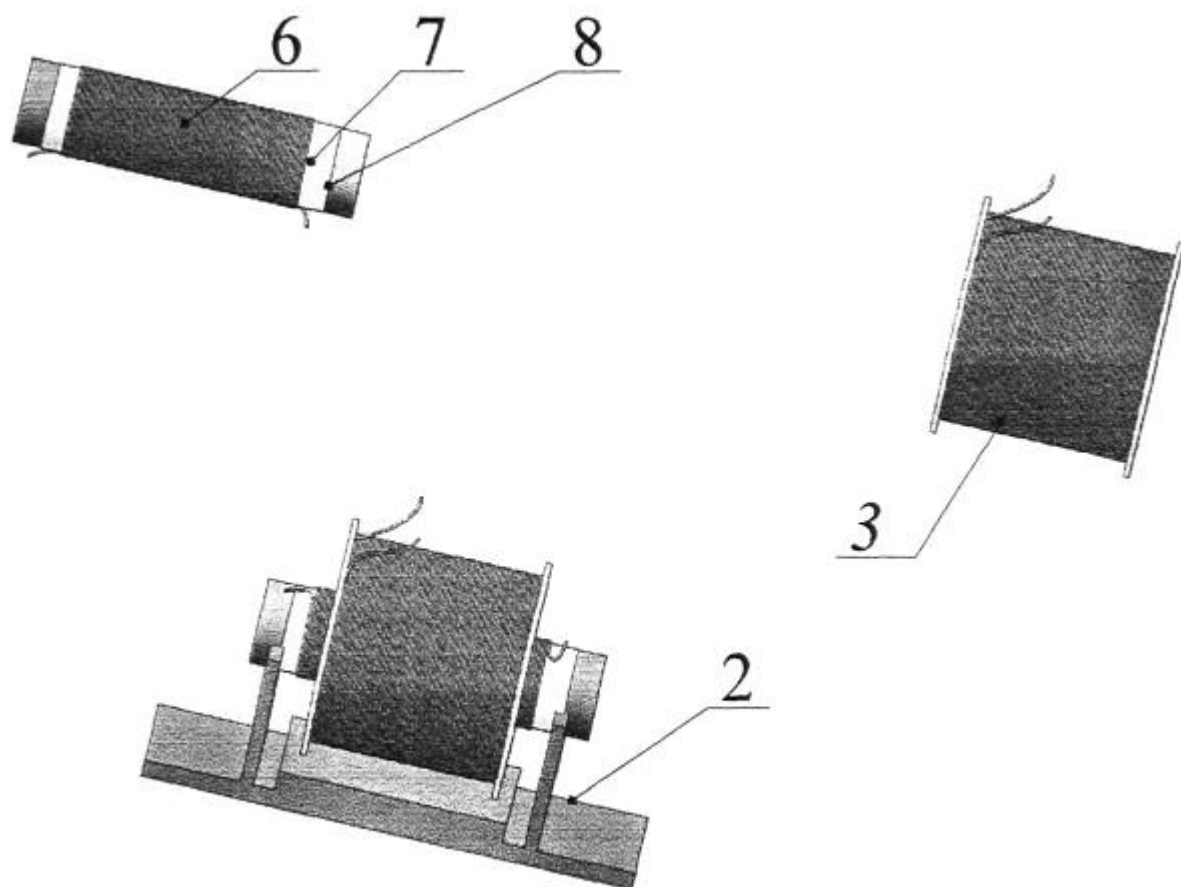


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601