

**УКРАЇНА****(19) UA (11) 100782 (13) C2****(51) МПК****H02J 3/18 (2006.01)****H05B 7/144 (2006.01)****ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ****(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2011 06809	(72) Винахідник(и): Гудим Василь Ількович (UA), Собчик Тадеуш (PL), Щепанік Юрій (PL)
(22) Дата подання заявки: 30.05.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.01.2013	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.10.2012, Бюл.№ 19	(73) Власник(и): ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ МНС УКРАЇНИ, вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007, Україна (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2013, Бюл.№ 2	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: JP 59139416 A, 10.08.1984 SU 776582 A, 30.10.1980 US 5155740 A 13.10.1992 US 4698581 A, 06.10.1987 UA 30144 A, 15.11.2000 UA 29216 A, 16.10.2000

(54) СИСТЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ДУГОВОЇ ЕЛЕКТРОПЕЧІ ТРИФАЗНОГО СТРУМУ**(57) Реферат:**

Система електропостачання дугової електропечі трифазного струму призначена для підвищення ефективності режимів електродугової печі за рахунок плавного регулювання реактивної потужності, що забезпечує зменшення меж зміни напруги на шинах пічної підстанції і, таким чином, покращує умови горіння електричних дуг у печі.

Система електропостачання дугової електропечі трифазного струму містить фільтр вищих гармонік, джерело живлення, пічний трансформаторний агрегат, який складається з послідовно з'єднаних автотрансформатора з додатковою обмоткою та пічного трансформатора, вихідна обмотка якого приєднана до дугової електропечі шини пічної підстанції, прилад вимірювання струму, прилад вимірювання напруги, перетворювач частоти, конденсаторні батареї, блок задання коефіцієнта потужності та систему керування перетворювачем частоти. До джерела живлення приєднані шини пічної підстанції, до яких приєднаний фільтр вищих гармонік та пічний трансформаторний агрегат. До додаткових обмоток автотрансформатора приєднаний перетворювач частоти, до виходів якого приєднані конденсаторні батареї. До керованих входів перетворювача частоти приєднані виходи системи керування перетворювачем, одні входи якого приєднані до виходів приладу вимірювання напруги, входи якого приєднані до шин пічної підстанції. Другі входи системи керування перетворювачем частоти приєднані до виходів приладу вимірювання струму, який вмикається послідовно з пічним трансформаторним агрегатом, а треті входи системи керування перетворювачем частоти приєднані до виходів блока задання коефіцієнта потужності.

UA 100782 C2

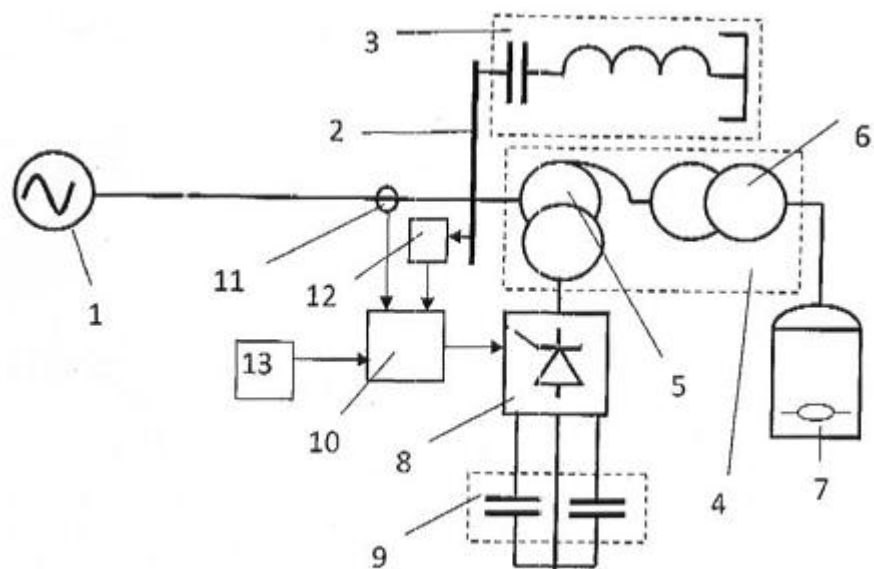


Fig.

Винахід належить до електротехніки, зокрема до систем електропостачання дугових сталеварних печей трифазного змінного струму з різкозмінним споживанням реактивної потужності та низьким коефіцієнтом потужності.

Відома система електропостачання (електропостачальна система електродугових агрегатів
5 Деклараційний патент на винахід №30144А, МКВ H05B 7/144), яка призначена для керування режимами вмикання пічних трансформаторів та компенсації реактивної потужності. Однак ця електропостачальна система не забезпечує плавного регулювання реактивної потужності в широких межах.

Із відомих систем електропостачання найближчою за своєю суттю є пристрій керування
10 комутаціями та якістю режимів електродугових агрегатів (Патент на корисну модель №29216А МКП⁶ H05B 7/144, H02J 3/18 Україна), що містить фільтр вищих гармонік струму, послідовно сполучені джерело живлення, пічний трансформаторний агрегат, який складається з автотрансформатора з додатковою обмоткою та пічного трансформатора та дугову сталеварну піч.

Однак нестабільність характеристик дуг призводить до коливання активної та реактивної
15 потужностей в системі електропостачання дугової сталеварної печі, що призводить до погіршення електричних режимів дугової сталеварної печі, яке посилюється впливом фільтра вищих гармонік струму.

В основу винаходу поставлена задача створити систему електропостачання дугової
20 електропечі трифазного струму, яка за рахунок використання нових конструктивних елементів, дозволить плавно в широких межах регулювати реактивну потужність і, відповідно, підтримувати незмінною напругу на шинах пічної підстанції, що дасть можливість покращити електричні режими дугової електропечі.

Поставлена задача досягається тим, що система електропостачання дугової електропечі
25 трифазного струму, яка містить фільтр вищих гармонік, джерело живлення, пічний трансформаторний агрегат, який складається з послідовно з'єднаних автотрансформатора з додатковою обмоткою та пічного трансформатора до вихідної обмотки якого приєднана дугова електропіч, додатково містить шини пічної підстанції, орган вимірювання струму, орган вимірювання напруги, блок задання коефіцієнта потужності, перетворювач частоти,
30 конденсаторні батареї та систему керування перетворювачем частоти, причому до джерела живлення приєднані шини пічної підстанції, до яких приєднаний фільтр вищих гармонік та пічний трансформаторний агрегат, до додаткових обмоток пічного трансформаторного агрегату приєднаний перетворювач частоти, до виходів якого приєднані конденсаторні батареї, до керованих входів перетворювача частоти приєднані виходи системи керування
35 перетворювачем, одні входи якого приєднані до виходів приладу вимірювання напруги, входи якого приєднані до шин пічної підстанції, другі входи системи керування перетворювачем частоти приєднані до виходів приладу вимірювання струму, який з'єднується послідовно з пічним трансформаторним агрегатом, а треті входи системи керування перетворювачем частоти приєднані до виходів блока задання коефіцієнта потужності.

Введення перетворювача частоти, навантаженого конденсаторними батареями, та системи
40 керування перетворювачем частоти, приєданого до додаткової обмотки пічного трансформаторного агрегату дозволяє плавно змінювати реактивну потужність у системі електропостачання дугової електропечі і тим самим забезпечити стабільність напруги на шинах пічної підстанції, що дозволяє покращити електричні режими дугової електропечі.

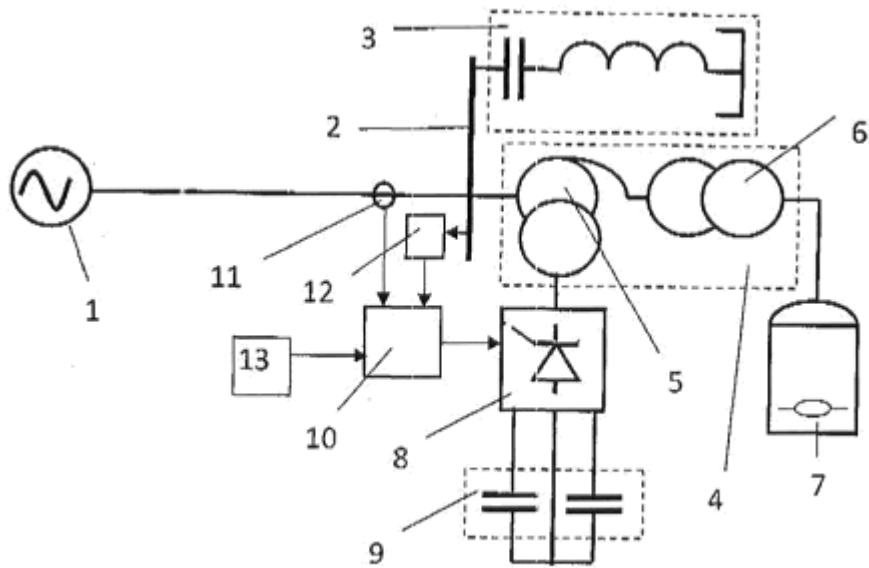
На кресленні наведено схему системи електропостачання дугової електропечі трифазного
45 струму, де до виходів джерела живлення 1 приєднані збірні шини 2 до яких приєднані входи фільтра вищих гармонік 3 та входи пічного трансформаторного агрегату 4, який складається з послідовно з'єднаних автотрансформатора 5 з додатковою обмоткою, до виходів якого приєднаний пічний трансформатор 6, до виходів якого приєднана дугова електропіч 7, до
50 додаткової обмотки автотрансформатора 5 приєднані перші входи перетворювача частоти 8, до виходів якого приєднані батареї конденсаторів 9, до других входів перетворювача частоти 8 приєднані виходи системи керування перетворювачем частоти 10, до перших входів якої приєднані виходи приладу вимірювання струму 11, який увімкнено послідовно з пічним трансформаторним агрегатом 4, до других входів системи керування перетворювачем частоти
55 10 приєднані виходи блока задання коефіцієнта потужності 13, а до третіх входів системи керування перетворювачем частоти 10 приєднані виходи приладу вимірювання напруги 12, входи якого приєднані до шин пічної підстанції 2.

Система електропостачання дугової електропечі працює наступним чином: до джерела
60 живлення 1 через збірні шини 2 приєднаний фільтр вищих гармонік 3, який поглинає вищі гармоніки струму, що надходять до шин 2 від перетворювача частоти 8 та дугової електропечі 7

через автотрансформатор 5 і пічний трансформатор 6 пічного трансформаторного агрегату 4. На першій гармоніці фільтр вищих гармонік струму 3 генерує незмінну величину реактивної потужності, яка повністю споживається пічним трансформаторним агрегатом 4 та дуговою електропіччю 7. Змінну складову реактивної потужності, величина якої коливається в широких межах в наслідок нестабільного горіння електричних дуг електропечі 7, генерує перетворювач частоти 8 таким чином, щоб у системі електропостачання забезпечити зміну коефіцієнта потужності у межах, заданих блоком задання коефіцієнта потужності 13. Для цього заданий сигнал пропорційний до заданого коефіцієнта потужності, який надходить від блока задання коефіцієнта потужності 13 надходить на входи системи керування перетворювачем частоти 10, де порівнюється з сигналом, який відповідає фактичному коефіцієнту потужності, обчисленому системою керування на основі сигналів, які надходять від приладу вимірювання струму 11 та приладу вимірювання напруги 12. Якщо фактичний коефіцієнт потужності виявиться більшим від заданого, що свідчить про надлишок ємнісної реактивної потужності у системі електропостачання дугової електропечі 7, то система керування перетворювачем частоти 10 установить такий кут керування ключами перетворювача частоти 8, при якому перетворювач частоти 8 почне споживати реактивну (ємнісну) потужність або генерувати, за рахунок чого підтримає задане значення коефіцієнта потужності в системі електропостачання дугової електропечі. Такий режим може наступити у випадку розриву дуг електропечі, тобто в режимі вільного ходу дугової електропечі. Можливість регулювання перетворювачем частоти 8 фази струму відносно напруги, яка підведена до входів перетворювача частоти 8 від -90° до $+90^\circ$, дозволяє плавно регулювати реактивну складову струму в системі електропостачання дугової електропечі 7, підтримувати напругу на шинах пічної підстанції 2 сталою, і, таким чином, забезпечити покращення електричних режимів дугової електропечі 7 та її системи електропостачання в цілому. В системі електропостачання дугової електропечі змінного струму покращення електричних режимів електродугової печі досягається за рахунок використання перетворювача частоти, який дозволяє плавно у широких межах регулювати не лише генерування а й споживання реактивної потужності.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Система електропостачання дугової електропечі трифазного струму, яка містить фільтр вищих гармонік, джерело живлення, пічний трансформаторний агрегат, який складається з послідовно з'єднаних автотрансформатора з додатковою обмоткою та пічного трансформатора, вихідна обмотка якого приєднана до дугової електропечі, яка **відрізняється** тим, що додатково містить шини пічної підстанції, прилад вимірювання струму, прилад вимірювання напруги, перетворювач частоти, конденсаторні батареї, блок задання коефіцієнта потужності та систему керування перетворювачем частоти, причому до джерела живлення приєднані шини пічної підстанції, до яких приєднаний фільтр вищих гармонік та пічний трансформаторний агрегат, до додаткових обмоток автотрансформатора приєднаний перетворювач частоти, до виходів якого приєднані конденсаторні батареї, до керованих входів перетворювача частоти приєднані виходи системи керування перетворювачем, одні входи якого приєднані до виходів приладу вимірювання напруги, входи якого приєднані до шин пічної підстанції, другі входи системи керування перетворювачем частоти приєднані до виходів приладу вимірювання струму, який з'єднаний послідовно з пічним трансформаторним агрегатом, а треті входи системи керування перетворювачем частоти приєднані до виходів блоку задання коефіцієнта потужності.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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