УКРАЇНА (19) UA (11) 84633 (13) U
(51) МПК (2013.01)
H02P 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 05538
(22) Дата подання заявки: 29.04.2013
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2013
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2013, Бюл.№ 20

(72) Винахідник(и):
Сінчук Олег Миколайович (UA), Бойко Сергій Миколайович (UA), Михайличенко Дмитро Анатолійович (UA), Щербак Марина Анатоліївна (UA)

(73) Власник(и):
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО,
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, Полтавська обл., 39600 (UA)

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМ ГЕНЕРАТОРОМ У СКЛАДІ ВІТРОЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ

(57) Реферат:

Система керування асинхронним генератором у складі вітроелектротехнічного комплексу має електромагнітне гальмо, блок баластного навантаження, блок додаткової ємності. Регулювання частоти та напруги відбувається завдяки плавному регулюванню додатковою ємністю і баластним навантаженням, завдяки чому регулювання частоти та напруги здійснюють узгоджено зі зміною швидкості діючого вітрового потоку, що зумовлює підвищення коефіцієнта корисної дії та ефективності роботи вітроенергетичного комплексу.

UA 84633 U

Корисна модель належить до вітроенергетики, зокрема до систем керування генераторами у складі вітроелектротехнічних комплексів, і призначена для регулювання вихідної частоти та напруги генератора, що забезпечить стабільне та стійке електропостачання споживачів.

Відоме технічне рішення [Патент RU2096907 Способ управления асинхронным генератором, Вавилов В.Н.; Вальшонок Е.С.; Иванов С.Л.], суть якого полягає у керуванні асинхронним генератором з навантаженнями по змінному та постійному струмах, що включає збудження генератора від джерела реактивної потужності, багатофазні випрямлення вихідної напруги, вимірювання величини цієї напруги, порівняння її з величиною опорної напруги, формування сигналу неузгодженості зазначених величин і перетворення його в послідовність керуючих величиною навантаження по постійному струму імпульсів. відрізняється тим, що сигнал неузгодженості формується у вигляді послідовності імпульсів з тривалістю, котра дорівнює часу перевищення пульсацій випрямленої вихідної напруги над опорним і паузами між зазначеними імпульсами, рівними часу перевищення рівня опорної напруги над пульсаціями її випрямленого значення. Одночасно з перетворенням імпульсів сигналу неузгодженості в керуючі імпульси значення тривалостей імпульсів або пауз сигналу неузгодженості порівнюють із заданими гранично допустимими їх значеннями і при перевищенні будь-якого заданого значення відключають навантаження по змінному струму і джерело реактивної потужності.

Спільними ознаками із пристроєм, що заявляється, є: об'єкт керування - асинхронний генератор, збудження генератора від джерела реактивної потужності.

Недоліками розглянутого технічного рішення є: відключення навантаження при перевищенні керуючими імпульсами максимально заданого значення їх тривалості, вузький діапазон регулювання рівня вихідної напруги генераторної установки, що є істотним недоліком, який обмежує сферу застосування генераторних пристроїв на базі асинхронних генераторів.

Відоме технічне рішення [Патент UA 87294 Спосіб і пристрій керування асинхронним генератором з короткозамкненим ротором, Родькін Д.И.; Риков Г.Ю.; Шокарьов Д.А.; Скрипко О.А.], суть якого полягає у підвищенні функціональних можливостей асинхронних генераторів шляхом збільшення діапазону регулювання вихідної напруги за рахунок побудови системи керування збудженням ємності, та підвищення енергетичних і техніко-економічних показників установок для резервного аварійного електроживлення, а наслідок - поліпшення його енергетичних і регулювальних характеристик, розширення області застосування.

Спосіб керування асинхронним генератором, в якому його збудження здійснюється від регульованого джерела реактивної потужності, базується на тому, що встановлюється батарея початкового намагнічування і батарея керованого збудження за допомогою тиристорного регулятора. При цьому тиристори джерела реактивної потужності керуються імпульсами, фаза яких встановлюється в залежності від розузгодження між заданим і фактичним рівнями напруги. Спосіб відрізняється тим, що тиристори регулятора мають два фіксовані стани: відкритий і закритий, причому вимкнення тиристорів здійснюється при перевищенні напругою асинхронного генератора максимального заданого значення, а ввімкнення тиристорів відбувається при падінні напруги асинхронного генератора нижче мінімального заданого значення, діапазон коливання напруги встановлюється залежно від вимог до якості напруги живлення, для кожного типу навантаження асинхронного генератора окремо, крім того, переведення тиристорів в закритий стан відбувається при перевищенні струмом допустимої величини.

Спільними ознаками з пристроєм, що заявляється, є: об'єкт керування - асинхронний генератор з короткозамкненим ротором, збудження генератора від джерела реактивної потужності, регулювання вихідної напруги.

Недоліком даного пристрою є: використання тиристорів для регулювання, що реагують на лише на два фіксовані стани для двох критичних значень напруги.

Відоме технічне рішення [Патент RU 2133375 Способ управления ветроэнергетической установкой, Чебодаев А.В.; Бастрон А.В.], суть якого полягає у тому, що підключення електричного навантаження до асинхронного n-полюсного електродвигуна, прийнятого як генератор електричної енергії, виробляють в залежності від згенерованої вітроенергетичною установкою енергії. При досягненні частотою обертання значення, що перевищує мінімальну синхронну частоту при з'єднанні n-полюсного асинхронного електродвигуна з максимальним числом полюсів, до генератора підключають батарею конденсаторів і мінімальне навантаження відповідно до згенерованої вітроенергетичною установкою енергією. Зі збільшенням частоти обертання вала генератора при досягненні частотою обертання значення, що перевищує наступну синхронну частоту при з'єднанні n-полюсного асинхронного електродвигуна з наступним числом полюсів, підключають додаткову батарею конденсаторів і додаткове навантаження, відповідно згенерованої вітроенергетичною установкою енергії.

Спільними ознаками з пристроєм, що заявляється є: регулювання вихідних параметрів асинхронного генератора для підвищення його техніко-економічних характеристик, керування асинхронним генератором у складі вітрового комплексу.

Недоліком даного пристрою є: дискретне регулювання параметрів частоти та напруги при досягненні максимальних чи мінімальних допустимих значень, використання у складі вітроенергетичного комплексу n-полюсного асинхронного електродвигуна, призводить до ускладнення конструкції, система керування не адаптована для керування асинхронними генераторами з фіксованої кількістю пар полюсів.

Дане технічне рішення прийняте як прототип корисної моделі, що заявляється.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності роботи асинхронного генератора з короткозамкненим ротором у складі вітрового електротехнічного комплексу за допомогою регулювання частоти та вихідної напруги генератора, що дозволить стабілізувати електропостачання підключених до нього споживачів.

Поставлена задача вирішується тим, що регулювання частоти та напруги відбувається завдяки плавному регулюванню додатковою ємністю і баластним навантаженням, завдяки чому регулювання частоти та напруги здійснюється узгоджено зі зміною швидкості діючого вітрового потоку, що зумовлює підвищення коефіцієнта корисної дії та ефективності роботи вітроенергетичного комплексу.

Корисна модель пояснюється кресленням, де 1 - тахометр; 2 - вітрове колесо; 3 - батарея збуджуючих конденсаторів; 4 - асинхронний генератор з короткозамкненим ротором; 5 - електромагнітне гальмо; 6 - батарея додаткових конденсаторів; 7 - баластне навантаження; 8, 9 - блок транзисторних ключів; 10 - мікропроцесорний блок; 11 - автоматичний зарядний пристрій; 12 - датчик струму; 13 - акумуляторна батарея; 14 - датчик напруги; 15 - датчик частоти; 16 - навантаження.

Пристрій працює наступним чином. Після запуску системи керування мікропроцесорний блок (10) з виходу 6 шляхом подачі живлення на вхід 2 блока електромагнітного гальма (4), розблоковує його. Вітроколесо (2) починає обертатися під тиском повітряних мас і установка переходить в автоматичний режим. Під дією обертання блок 2 приводить у рух блок генератора (4), до входу 1 якого під'єднана батарея збуджуючих конденсаторів (3). З виходу 1 блока 2 шляхом підключення до входу 2 блока тахометра (1), відбувається вимірювання кількості оборотів блока 2. Інформація з блока 1 через вихід 1 передається на вхід 1 блока 10. Блок 10 переходить в режим очікування виходу генератора блоку 4 на номінальну частоту обертання. За відсутності вітру установка залишається нерухомою і ніяких змін в електричних колах не відбувається.

За наявності вітру блок 2 починає обертатися, на виході 5 блока 4 з'являється напруга.

За значеннями напруги, що вимірюється датчиком напруги (14) та датчика частоти (15), що із виходів 2 під'єднані до входів блока 10 відповідно 3 та 2 входів, розраховується необхідність регулювання частоти обертів блока 4, з метою одержання номінальних параметрів мережі для живлення навантаження (16).

Якщо швидкість вітру менше номінальної і блок 2 обертається недостатньо швидко, блок 4 не генерує номінальної напруги і частоти. По досягненні швидкістю вітру мінімальної робочої величини частота змінної напруги, що розвивається блоком 4, піднімається до значень з допустимого діапазону 50±0,50 Гц і відбувається вихід установки на режим, що свідчить про можливість підключення робочого навантаження баластного навантаження (7). Регулювання напруги та частоти на виході 5 блока 4 здійснюється шляхом регулювання струму в додатковому баластному навантаженні (7) через блок транзисторних ключів (9).

Батарея додаткових конденсаторів (6), підключених через блок транзисторних ключів (8), для компенсації реактивної потужності при номінальному навантаженні блока 4.

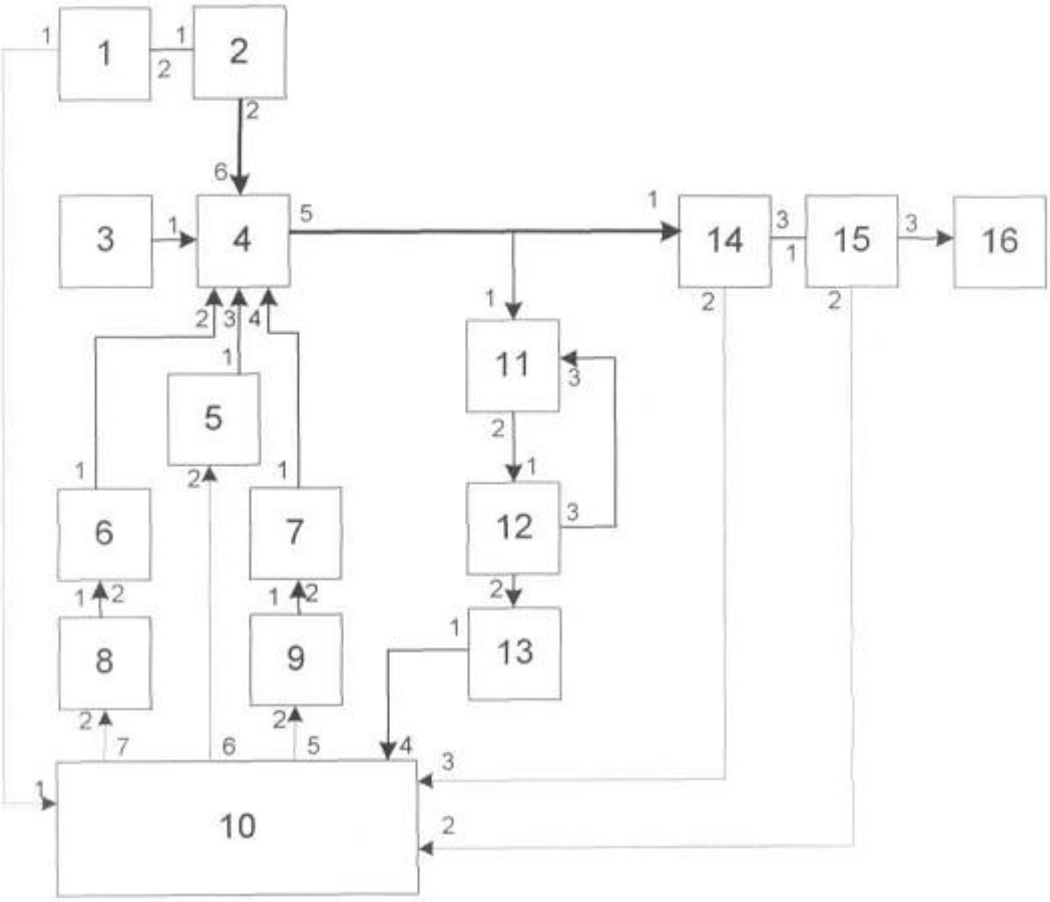
Якщо резерву навантаження для регулювання напруги та частоти на виході 5 блока 4 при їх зростанні, блок 5 зупиняє зростання частоти обертання блока 4 до повної його зупинки.

Автоматичний зарядний пристрій (11) дозволяє заряджати та контролювати заряд акумуляторні батареї (13) за допомогою датчика струму (12). Блок 13 призначений для живлення блока 10.

Такий пристрій забезпечить збільшення діапазону швидкості вітрового потоку для генерування електричної енергії. Отже коефіцієнт використання вітрового потоку вітроустановки зростає, а це означає, що і коефіцієнт корисної дії вітроустановки зростає.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система керування асинхронним генератором у складі вітроелектротехнічного комплексу, що має електромагнітне гальмо, блок баластного навантаження, блок додаткової ємності, яка **відрізняється** тим, що регулювання частоти та напруги відбувається завдяки плавному регулюванню додатковою ємністю і баластним навантаженням, завдяки чому регулювання частоти та напруги здійснюють узгоджено зі зміною швидкості діючого вітрового потоку, що зумовлює підвищення коефіцієнта корисної дії та ефективності роботи вітроенергетичного комплексу.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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