



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39540** (13) **U**
(51) МПК (2009)
H02M 7/539МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВИХІДНОЇ ЧАСТОТИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА**

1

(21) u200813100

(22) 11.11.2008

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) САРАТОВСЬКИЙ РУСЛАН МИКОЛАЙОВИЧ,
УА, ГЛЕБІН АНАТОЛІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, УА(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, УА

(57) Спосіб екстремального регулювання вихідної частоти перетворювача, який полягає в тому, що формують і подають на перетворювач сигнал задання вихідної частоти, змінюють зазначений сиг-

2

нал в одному з напрямків, вимірюють вихідну потужність перетворювача, формують пропорційний до неї сигнал, який **відрізняється** тим, що циклічно вимірюють вихідну потужність перетворювача, формують та фіксують цифровий код, пропорційний вихідній потужності, далі через проміжок часу вимірюють потужність перетворювача та формують новий цифровий код, порівнюють його із зафіксованим, виробляють сигнал на зміну частоти перетворювача в напрямку збільшення потужності.

Корисна модель відноситься до електротехніки, а саме до перетворювальної техніки і може бути використана для інтенсифікації різних технологічних процесів, що характеризується максимальними регульованими величинами.

Аналогічним за призначенням і метою корисної моделі є спосіб екстремального регулювання вихідної частоти перетворювача, який полягає в тому, що формують та подають на перетворювач сигнал задання вихідної частоти, змінюють цей сигнал в одному з напрямків, вимірюють вихідну потужність перетворювача, формують пропорційний до неї сигнал. [Ас. СССР №1660117, кл. H02M7/00, 1988, опубл. 30.06.91 Бюл. №24].

Недоліком цього способу регулювання є те, що пошук екстремуму здійснюється шляхом обробки аналогових інформаційних сигналів, які залежать у часі від зовнішніх перешкод, зміни температури, параметрів аналогових напівпровідникових елементів, а це призводить до неадекватної реакції пристрою при пошуку максимуму, зниженню точності його знаходження.

Технічною задачею корисної моделі є поліпшення способу екстремального регулювання вихідної частоти перетворювача, в якому циклічне вимірювання вихідної потужності перетворювача, формування та фіксування цифрового коду, пропорційного вихідній потужності, подальше вимірювання потужності перетворювача через проміжок часу, формування нового цифрового коду і порівняння його із зафіксованим, вироблення сигналу на зміну частоти перетворювача в напрямку збільшення потужності, дозволило б удосконалити

настроювання вихідної частоти перетворювача, забезпечити кращу перешкодостійкість пристрою керування перетворювачем, знизити кількість керуючих реакцій при пошуку екстремуму потужності, що здійснюється новою схемною реалізацією способу на базі цифрових інтегральних мікросхем та новим алгоритмом і дає можливість удосконалити процес пошуку частоти перетворювача, яка відповідає максимуму потужності, та покращити точність знаходження максимуму потужності.

Поставлена технічна задача досягається тим, що в способі екстремального регулювання вихідної частоти перетворювача, який полягає в тому, що формують і подають на перетворювач сигнал задання вихідної частоти, змінюють цей сигнал в одному з напрямків, вимірюють вихідну потужність перетворювача, формують пропорційний до неї сигнал згідно корисної моделі, циклічно вимірюють вихідну потужність перетворювача, формують та фіксують цифровий код, пропорційний вихідній потужності, далі через проміжок часу вимірюють потужність перетворювача та формують новий цифровий код, порівнюють його із зафіксованим, виробляють сигнал на зміну частоти перетворювача в напрямку збільшення потужності.

На Фіг.1 представлена блок-схема цифрового екстремального регулятора, що реалізує запропонований спосіб,

на Фіг.2 часові діаграми, що пояснюють роботу регулятора.

Цифровий екстремальний регулятор (Фіг.1) містить генератор тактових імпульсів 1, вихід якого приєднаний до подільника частоти 2 та до логічно-

(13) **U**(11) **39540**(19) **UA**

го елемента «1» 5. Перший вихід подільника частоти 2 приєднаний до першого входу блоку формування керуючих імпульсів 6, другий вихід - до другого входу блоку 6 та до першого входу елемента 5, третій вихід - до входу генератора напруги 3, що лінійно змінюється та до третього входу блоку 6. Вихід генератора 3 приєднаний до першого входу компаратора 4, на другий вхід якого подається вхідний сигнал потужності перетворювача $u_{вх}$. Вихід компаратора 4 приєднаний до третього входу логічного елемента 5, вихід якого приєднаний до лінійного входу цифрового лічильника імпульсів 7, керуючий вхід якого приєднаний до першого виходу блоку 6, а другий його вихід приєднаний до входу регістра зберігання цифрового коду 8, вихід регістра 8 приєднаний до першого входу цифрового компаратора 9, а вихід цифрового лічильника імпульсів 7 приєднаний до другого входу регістра 8 та до другого входу цифрового компаратора 9. Три виходи цифрового компаратора 9 приєднані до трьох відповідних входів регістра 10 тимчасового зберігання реакції цифрового компаратора 9, три виходи регістра 10 приєднані до блоку формування зміни сигналу керування 11, а вхід регістра 10 приєднаний до виходу блоку 6.

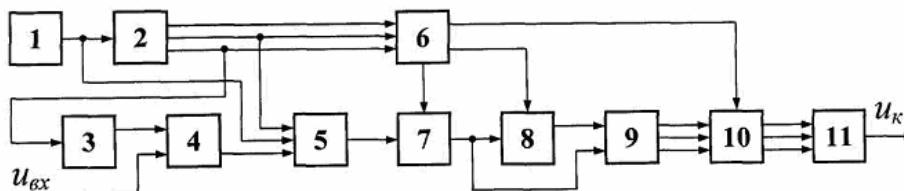
Спосіб екстремального регулювання вихідної частоти перетворювача реалізується таким чином.

Генератор тактових імпульсів 1 формує прямокутні імпульси певної частоти u_1 (Фіг.2). Подільник частоти 2, що являє собою двійковий лічильник, формує більш низькочастотні імпульси на виходах $u_{2,1}$; $u_{2,2}$; $u_{2,3}$. Найбільш тривалі імпульси $u_{2,3}$, що надходять до входу генератора 3 упродовж інтервалу тривалості цих імпульсів формують напругу, що лінійно змінюється u_3 , яка компаратором 4 порівнюється з напругою сигналу потужності $u_{вх}$, і на виході компаратора 4 формується додатна напруга, що діє упродовж інтервалу часу Δt_1 з рівнем логічної одиниці. Інтервал часу Δt_1 є пропорційним рівню сигналу потужності. Одночасно упродовж інтервалу часу Δt_1 на вхід логічного елемента 5 надходять імпульси від генератора 1. Кількість імпульсів, що формується на виході елемента 5, пропорційна інтервалу часу Δt_1 , отже рівню напруги сигналу потужності перетворювача $u_{вх}$. Кількість імпульсів реєструється цифровим лічильником 7 у вигляді певного цифрового коду на його виходах.

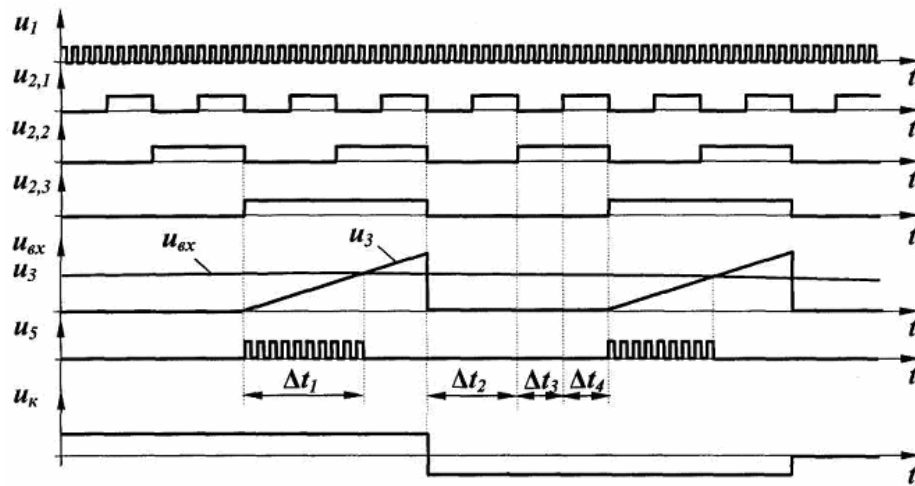
Упродовж інтервалу часу Δt_3 , що встановлюється блоком керування 6, цифровий код лічильника 7 фіксується в регістрі зберігання цифрового коду 8 та залишається незмінним до моменту наступної фіксації. При наступній реєстрації кількості імпульсів лічильника 7 цифровий код на його виходах може відрізнитись або дорівнювати цифровому коду, що зберігається у регістрі 8. Упродовж інтервалу часу Δt_2 , що проходить після реєстрації кількості імпульсів цифровим лічильником 7, цифровим компаратором 9 відбувається порівняння цифрового коду на виходах лічильника 7 з цифровим кодом, що зберігається регістром 8 і на виходах цифрового компаратора 9 формуються цифрові сигнали результату порівняння двох цифрових кодів, які подаються на входи блоку 11 для формування відповідного сигналу зміни частоти u_k в напрямку збільшення потужності, або залишення частоти незмінною. В останньому випадку на виході блоку 11 формується нульовий рівень сигналу. Упродовж інтервалу часу Δt_4 здійснюється обнуління лічильника 7. Далі у часі процес циклічно повторюється.

Таким чином при пуску та роботі перетворювача цифровий екстремальний регулятор здійснює постійний пошук частоти, при якій існує максимум потужності, що дозволяє при змінах параметрів навантаження перетворювача автоматично змінювати його частоту у напрямку виявлення максимуму потужності. При загальній простоті цифрового екстремального регулятора він надійний в експлуатації. Цифровий код, що відповідає зафіксованій потужності, на відміну від аналогового, не залежить від часу його зберігання до моменту наступної реєстрації, не підлягає впливу електромагнітних перешкод.

Таким чином запропонований спосіб екстремального регулювання вихідної частоти перетворювача удосконалює процес пошуку частоти перетворювача, що відповідає максимуму потужності, та поліпшує точність знаходження максимуму потужності, яке здійснюється новою схемою реалізації способу на базі цифрових інтегральних мікросхемах і його алгоритмом, і впровадження його в схему керування перетворювачем дозволяє підвищити техніко-економічні показники електро-технологічного обладнання в цілому.



Фіг. 1



Фиг. 2