



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100304** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
H02P 23/00
H02P 27/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

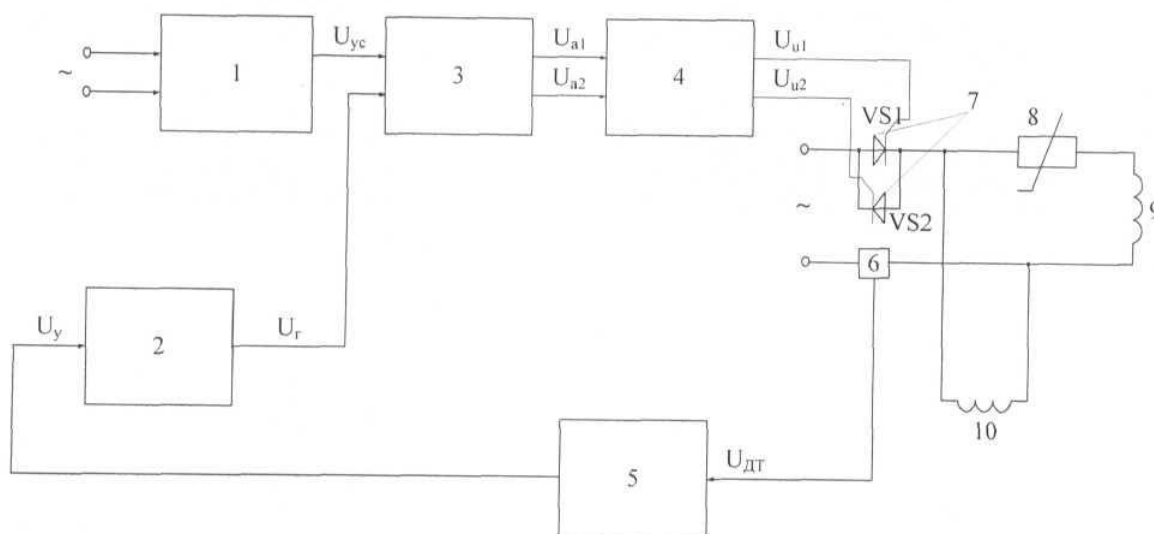
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2014 13129	(72) Винахідник(и):	Букарос Андрій Юрійович (UA), Букарос Валерія Миколаївна (UA), Ромчук Микита Олегович (UA)
(22) Дата подання заявки:	08.12.2014	(73) Власник(и):	ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	27.07.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.07.2015, Бюл.№ 14		

(54) ТИРИСТОРНИЙ РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ГЕРМЕТИЧНОГО КОМПРЕСОРА

(57) Реферат:

Тиристорний регулятор напруги для електропривода герметичного компресора, що містить сполучені між собою тиристорний комутатор, виконаний на однофазному, керованому тиристорному ключі з двобічною провідністю, і систему імпульсно-фазового керування тиристорами, що формує імпульси з кутом включення тиристора. Система імпульсно-фазового керування містить пристрій синхронізації, керований генератор, цифровий інтегратор, формувач імпульсів, екстремальний регулятор струму та датчик струму, при цьому вихід пристрою синхронізації сполучений з першим входом цифрового інтегратора, перший вихід якого сполучений з першим входом формувача імпульсів, вихід датчика струму сполучений з входом екстремального регулятора струму, вихід якого сполучений з входом керованого генератора, вихід якого сполучений з другим входом цифрового інтегратора, другий вихід якого сполучений з другим входом формувача імпульсів, перший вихід формувача імпульсів сполучений з першим тиристором, а другий вихід формувача імпульсів сполучений з другим тиристором тиристорного комутатора.



UA 100304 U

Корисна модель належить до автоматизованого електропривода змінного струму, а саме для автоматичного регулювання напруги асинхронних двигунів, що працюють в умовах періодичної зміни навантаження.

Відомі різноманітні пристрої регулювання напруги електропривода герметичного компресора, які відрізняються схемними рішеннями.

Відомий електронний пристрій [Патент №102158150, Китай, МПК H04P1/44, 2011], призначений для плавного пуску однофазного асинхронного двигуна герметичного компресора. Такий пристрій являє собою найпростіший регулятор напруги, виконаний на симісторі. Регулювання напруги забезпечує необхідні параметри пуску двигуна, виходячи з вимог забезпечення мінімальних втрат потужності. Даний пристрій забезпечує режим зниженого енергоспоживання при пусках компресора, але не забезпечує економії електроенергії в робочому режимі, що є його недоліком.

Відомо також пристрій для управління асинхронним двигуном з тиристорним регулятором напруги в колі статора [Патент №1721773, СРСР, МПК H02P5/28, 1992], який функціонує таким чином, що зміна ковзання (частоти обертання) здійснюється у відповідності із заданим значенням. При цьому забезпечується оптимальний режим пуску і гальмування. Недоліком даного пристрою є порівняно низькі енергетичні показники в робочому режимі.

Найближчим аналогом до заявленої корисної моделі є пристрій фазового керування асинхронним двигуном з тиристорним регулятором [Патент №2014721, РФ, МПК H02P5/34, 1994], що містить трифазний тиристорний комутатор, виконаний на трьох однофазних, повністю керованих тиристорних ключах з двобічною провідністю, системи імпульсно-фазового керування тиристорами, що складається з першого і другого блоків, що формують відповідно імпульси з кутом включення і кутом вимикання тиристорів повністю керованих тиристорних ключів, двох елементів порівняння, першого і другого діодів, двох однофазних трансформаторів струму, датчика котангенса кута між струмом і напругою асинхронного двигуна.

Найближчий аналог і корисна модель, що заявляється, мають наступні ознаки: тиристорний комутатор виконаний на однофазному, керованому тиристорному ключі з двобічною провідністю, система імпульсно-фазового керування тиристором, що формує імпульси з кутом включення тиристора.

До недоліку даного пристрою можна віднести знижений пусковий момент двигуна, що спричиняється роботою першого та другого блоків системи імпульсно-фазового керування в фазовому режимі при пуску двигуна, та порівняно високе енергоспоживання в робочому режимі, завдяки налаштуванню системи імпульсно-фазового керування на збільшення коефіцієнту потужності без урахування можливості зниження споживаного струму.

В основу корисної моделі поставлена задача створити тиристорний регулятор напруги для електропривода герметичного компресора, в якому шляхом оригінального виконання система імпульсно-фазового керування тиристорами, забезпечує мінімізацію енергоспоживання електроприводу компресора в робочому режимі без суттєвої зміни його продуктивності.

Поставлена задача вирішується тим, що тиристорний регулятор напруги для електропривода герметичного компресора, що містить сполучені між собою тиристорний комутатор, виконаний на однофазному, керованому тиристорному ключі з двобічною провідністю і систему імпульсно-фазового керування тиристорами, що формує імпульси з кутом включення тиристора, в якому, згідно з корисною моделлю, система імпульсно-фазового керування містить пристрій синхронізації, керований генератор, цифровий інтегратор, формувач імпульсів, екстремальний регулятор струму та датчик струму, при цьому вихід пристрою синхронізації сполучений з першим входом цифрового інтегратора, перший вихід якого сполучений з першим входом формувача імпульсів, вихід датчика струму сполучений з входом екстремального регулятора струму, вихід якого сполучений з входом керованого генератора, вихід якого сполучений з другим входом цифрового інтегратора, другий вихід якого сполучений з другим входом формувача імпульсів, перший вихід формувача імпульсів сполучений з першим тиристором, а другий вихід формувача імпульсів сполучений з другим тиристором тиристорного комутатора.

На кресленні приведено структурну схему запропонованого пристрою. Тиристорний регулятор напруги для електропривода герметичного компресора містить тиристорний комутатор 7, виконаний на однофазному, керованому тиристорному ключі з двобічною провідністю і систему імпульсно-фазового керування тиристорами (окремою позицією не позначено). Тиристорний комутатор 7 містить сполучені між собою тиристири VS1 і VS2. Система імпульсно-фазового керування тиристорами складається з пристрою синхронізації 1, керованого генератора 2, цифрового інтегратора 3, формувача імпульсів 4, екстремального регулятора струму 5 та датчика струму 6.

Для пояснення роботи тиристорного регулятора напруги на кресленні-схеми також показано позистор 8, пускова 9 і робоча 10 обмотка електропривода герметичного компресора.

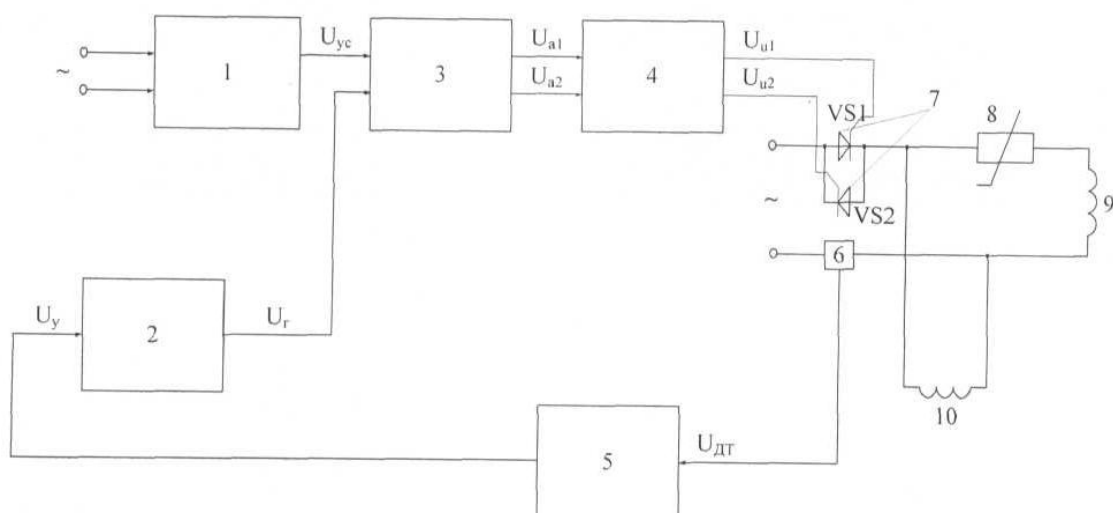
Перелічені елементи сполученні між собою за такою схемою. Вихід пристрою синхронізації 1 сполучений з першим входом цифрового інтегратора 3, перший вихід якого сполучений з першим входом формувача імпульсів 4. Вихід датчика струму 6 сполучений з входом екстремального регулятора струму 5. Вихід екстремального регулятора струму 5 сполучений з входом керованого генератора 2. Вихід керованого генератора 2 сполучений з другим входом цифрового інтегратора 3, другий вихід якого сполучений з другим входом формувача імпульсів 4. Перший вихід формувача імпульсів 4 сполучений з тиристором VS1 тиристорного комутатора 7, а другий вихід формувача імпульсів 4 сполучений з тиристором VS2 тиристорного комутатора 7. Пускова обмотка 9 електропривода герметичного компресора сполучена послідовно з датчиком струму 6, тиристорним комутатором 7 та позистором 8. Робоча обмотка 10 електропривода герметичного компресора сполучена послідовно з датчиком струму 6 та тиристорним комутатором 7.

Пристрій синхронізації 1 виробляє опорний сигнал напруги u_{vc} , який подається на вхід цифрового інтегратора 3. Екстремальний регулятор струму 5 перетворює сигнал u_{dt} з датчика струму 6 на аналоговий сигнал напруги u_v , який надходить на керований генератор 2. Керований генератор 2 здійснює перетворення аналогової напруги u_v в послідовність імпульсів u_r з частотою, прямо пропорційній величині u_v . Цифровий інтегратор 3, на який надходить вихідний сигнал пристрою синхронізації 1 і керованого генератора 2, відлічує фазовий кут імпульсів управління u_a . Формувач імпульсів 4, на вхід якого надходить вихідний сигнал з цифрового інтегратора 3, служить для гальванічної розв'язки кіл керування і силових кіл тиристорного регулятора напруги u_u , і забезпечення надійного включення тиристорного комутатора 7 в заданий момент часу. При пуску тиристорний регулятор напруги працює в імпульсному режимі і забезпечує великий пусковий момент та знижене енергоспоживання електропривода герметичного компресора. Після відключення пускової обмотки 9 електропривода герметичного компресора, тиристорний регулятор напруги перемикається в фазовий режим керування і збільшує кут відкриття тиристорів по сигналу з екстремального регулятора струму 5. Тим самим забезпечується екстремальне керування електроприводом герметичного компресора за умови мінімуму споживання струму, а відповідно, мінімуму споживаної електроенергії.

Результати комп'ютерного моделювання підтвердили те, що заявлений пристрій забезпечує мінімальне енергоспоживання протягом робочого часу компресора.

35 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Тиристорний регулятор напруги для електропривода герметичного компресора, що містить сполучені між собою тиристорний комутатор, виконаний на однофазному, керованому тиристорному ключі з двобічною провідністю, і систему імпульсно-фазового керування тиристорами, що формує імпульси з кутом включення тиристора, який **відрізняється** тим, що система імпульсно-фазового керування, містить пристрій синхронізації, керований генератор, цифровий інтегратор, формувач імпульсів, екстремальний регулятор струму та датчик струму, при цьому вихід пристрою синхронізації сполучений з першим входом цифрового інтегратора, перший вихід якого сполучений з першим входом формувача імпульсів, вихід датчика струму сполучений з входом екстремального регулятора струму, вихід якого сполучений з входом керованого генератора, вихід якого сполучений з другим входом цифрового інтегратора, другий вихід якого сполучений з другим входом формувача імпульсів, перший вихід формувача імпульсів сполучений з першим тиристором, а другий вихід формувача імпульсів сполучений з другим тиристором тиристорного комутатора.



Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

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

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