



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70760** (13) **U**
(51) МПК
H02P 9/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

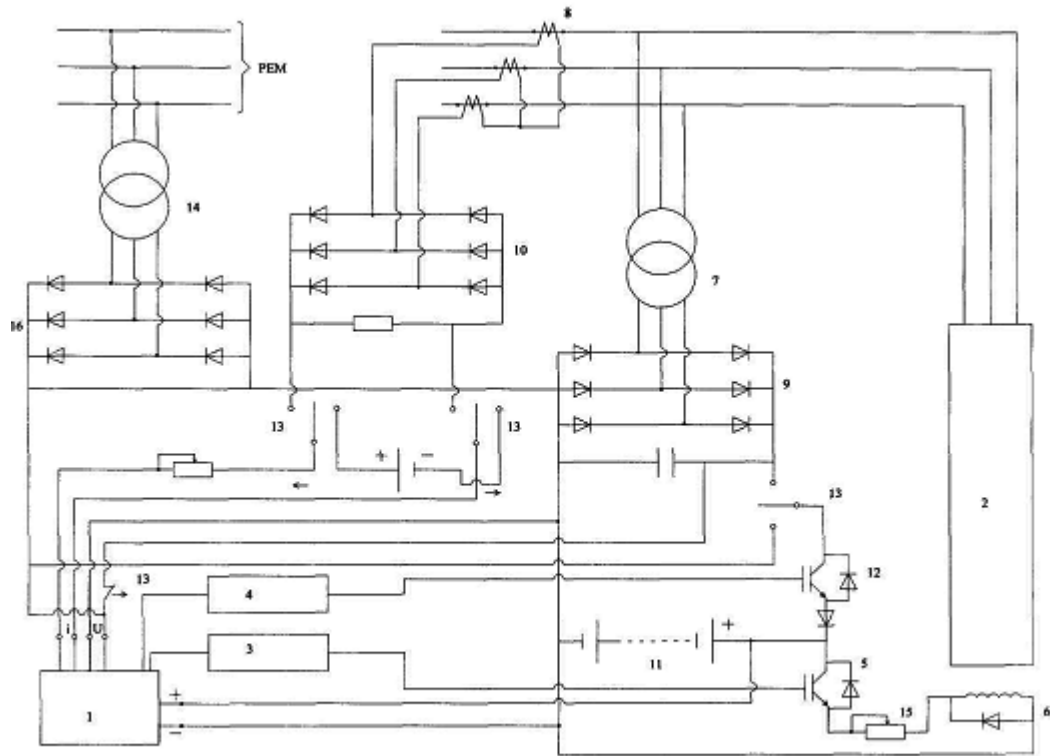
(21) Номер заявки: u 2011 14322	(72) Винахідник(и): Родінков Валерій Іванович (UA), Коваль Андрій Миколайович (UA), Лихогляд Марія Юріївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.12.2011	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м.Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12	

(54) ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЗБУДЖЕННЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРА

(57) Реферат:

Електронна система збудження турбогенератора містить керовані випрямлячі під'єднані до вимірювального трансформатора входом, з'єднаним з генератором. Як генератор використаний турбогенератор, крім того в неї введено контролер, що з'єднаний з першим керованим випрямлячем, який під'єднаний до першого вимірювального трансформатора, який входом з'єднаний з турбогенератором, другий керований випрямляч під'єднаний до трансформатора струму, який входом з'єднаний з турбогенератором, на виході контролера під'єднано два драйвери, які виходами з'єднані з двома транзисторами відповідно, до виходу контролера паралельно під'єднано акумуляторну батарею, яка паралельно під'єднана до виходу першого керованого випрямляча та до виходу другого транзистора, другий транзистор послідовно з'єднаний з першим транзистором, що через резистор послідовно з'єднаний з обмоткою збудження, третій вимірювальний трансформатор, що з'єднаний з районною електричною мережею під'єднаний до входу контролера через третій керований випрямляч та до виходу першого керованого випрямляча.

UA 70760 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до електротехніки.

Відомо швидкодіючий регулятор збудження з керуючим фазовим компаундуванням [М.А. Беркович, А.Н. Комаров, В.А. Семенов "Основы автоматики энергосистем" - М., 1981.-210 с.], який містить силовий орган регулятора, що складається з універсального трансформатора з підмагнічуванням, автотрансформатора, реактора і випрямляча. Трансформатор з підмагнічуванням має чотири обмотки: дві первинні, обмотку підмагнічування, до якої підключений вихід магнітного підсилювача, і вторинну обмотку. Обмотка С трансформатора з підмагнічуванням живиться від трансформаторів струму генератора. Обмотка Н живиться від трансформатора напруги. Напруга на обмотку Н трансформатора з підмагнічуванням подається через підвищувальний автотрансформатор і баластний опір у вигляді реактора з немагнітним проміжком. Послідовно до первинної обмотки трансформатора насичення, підключена через випрямляч нелінійного елемента обмотка управління Н магнітного підсилювача. До вторинної обмотки трансформатора насичення, підключена через випрямляч лінійного елемента обмотка управління Л того ж магнітного підсилювача. Магнітний підсилювач коректора має на своєму осерді дві силові обмотки з випрямлячами і п'ять обмоток керування. До основних обмоток керування Н і Л підключені виходи лінійного і нелінійного елементів вимірювального органу. Обмотка позитивного зворотного зв'язку включена через випрямляч ВС паралельно з обмоткою збудження. Обмотка ТС включена через випрямляч VT послідовно з струмовою обмоткою Т трансформатора з підмагнічуванням.

Недоліками такого пристрою є складність конструкції регулятора за рахунок наявності значної кількості обмоткового обладнання, що суттєво здорожує систему та знижує її надійність, відсутність автономного джерела живлення обмотки збудження ТГ.

За прототип вибрано тиристорну систему збудження ТГВ-300 [М.А. Беркович, А.Н. Комаров, В.А. Семенов "Основы автоматики энергосистем" - М., 1981.-179 с.], яка складається з вимірювального трансформатора, що підключений до виводів статора генератора, послідовного трансформатора, включеного в коло обмотки статора генератора зі сторони нульових виводів, робочої і форсувальної груп керованих випрямлячів, які під'єднані до відпайки вторинної обмотки та повної вторинної обмотки вимірювального трансформатора відповідно, виводи яких під'єднані до обмотки ротора послідовно з автоматом гасіння поля ротора, паралельно до робочої і форсувальної груп керованих випрямлячів (далі керовані випрямлячі) під'єднано агрегат повторного збудження, що складається з трансформатора, випрямляча і контактора; трансформатора струму та трансформатора напруги, включених в коло обмотки статора генератора зі сторони нульових виводів, які під'єднано до автоматичного регулятора збудження генератора, послідовно до якого увімкнено системи управління тиристорами робочої та форсувальної груп, що керують робочою та форсувальною групами керованих випрямлячів, та які живляться від трансформаторів власних потреб, в кожен фазу кола від вимірювального трансформатора, увімкнено послідовно відповідні фази вторинної обмотки послідовного трансформатора.

Недоліками такого пристрою є складність системи керування, великі габарити, складність виготовлення та налаштування для необхідного контролю та регулювання параметрів генератора, значна вартість системи.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення електронної системи збудження турбогенератора, в якій за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість надавати потрібне значення струму в обмотці збудження, що забезпечує номінальний рівень вихідної напруги та струму турбогенератора та стабільність цієї напруги та струму як в нормальних, так і в аварійних режимах роботи турбогенератора, що призводить до спрощення системи керування та її виготовлення, зменшення габаритів та до спрощення налаштування необхідного контролю та регулювання параметрів турбогенератора, зменшуючи вартість системи.

Поставлена задача вирішується тим, що в електронну систему збудження турбогенератора, що містить керовані випрямлячі під'єднані до вимірювального трансформатора, входом з'єднаним з турбогенератором введено контролер, що з'єднаний з першим керованим випрямлячем, який під'єднаний до першого вимірювального трансформатора, що входом з'єднаний з турбогенератором, другий керований випрямляч під'єднаний до трансформатора струму, який входом з'єднаний з турбогенератором, на виході контролера під'єднано два драйвери, які виходами з'єднані з двома транзисторами відповідно, до виходу контролера паралельно під'єднано акумуляторну батарею, яка одночасно паралельно під'єднана до виходу першого керованого випрямляча та до виходу другого транзистора, який послідовно з'єднаний з першим транзистором, який через резистор послідовно з'єднаний з обмоткою збудження. Другий вимірювальний трансформатор, що з'єднаний з районною електричною мережею,

з'єднаний з входом контролера через третій керований випрямляч та з виходом першого керованого випрямляча.

На фіг. 1 представлено електронну систему збудження турбогенератора, на фіг. 2 представлено часові діаграми спрацювання електронної системи збудження турбогенератора.

5 Пристрій містить перший керований випрямляч 9 та другий керований випрямляч 10, які під'єднані до першого вимірювального трансформатора 7 та трансформатора струму 8 відповідно, що входом з'єднані з турбогенератором 2. Виводи першого керованого випрямляча 9 та другого керованого випрямляча 10 під'єднані до контролера 1. На виході контролера 1 під'єднано перший драйвер 3 та другий драйвер 4, які виходами з'єднані з першим транзистором 5 та другим транзистором 12 відповідно. До виходу контролера 1 паралельно під'єднано акумуляторну батарею 11, яка паралельно під'єднана до виходу першого керованого випрямляча 9 та до виходу другого транзистора 12. Другий транзистор 12 послідовно з'єднаний з першим транзистором 5, який через резистор 15 послідовно з'єднаний з обмоткою збудження турбогенератора 6. Другий вимірювальний трансформатор 14, що з'єднаний з районною електричною мережею під'єднаний з входом контролера 1 через керований випрямляч 16 та виходом керованого випрямляча 9.

15 Як джерело струму збудження використовується незалежне джерело живлення у вигляді акумуляторної батареї 11. Для запобігання швидкого розряду батареї слугує додаткове джерело підзаряду акумуляторної батареї 11, яке використовує перший випрямляч 9, напруга якого через силовий другий транзистор 12 прикладається до вихідних затисків акумуляторної батареї 11. Другий вимірювальний трансформатор 14 слугує для резервування і може бути використаний за умови виходу з ладу першого вимірювального трансформатора 7. Другий вимірювальний трансформатор 14 використовується також у випадку зупинки турбогенератора 2 або при його передпусковому налагодженні. Перемикач 13 слугує для вибору режиму роботи системи збудження турбогенератора 2.

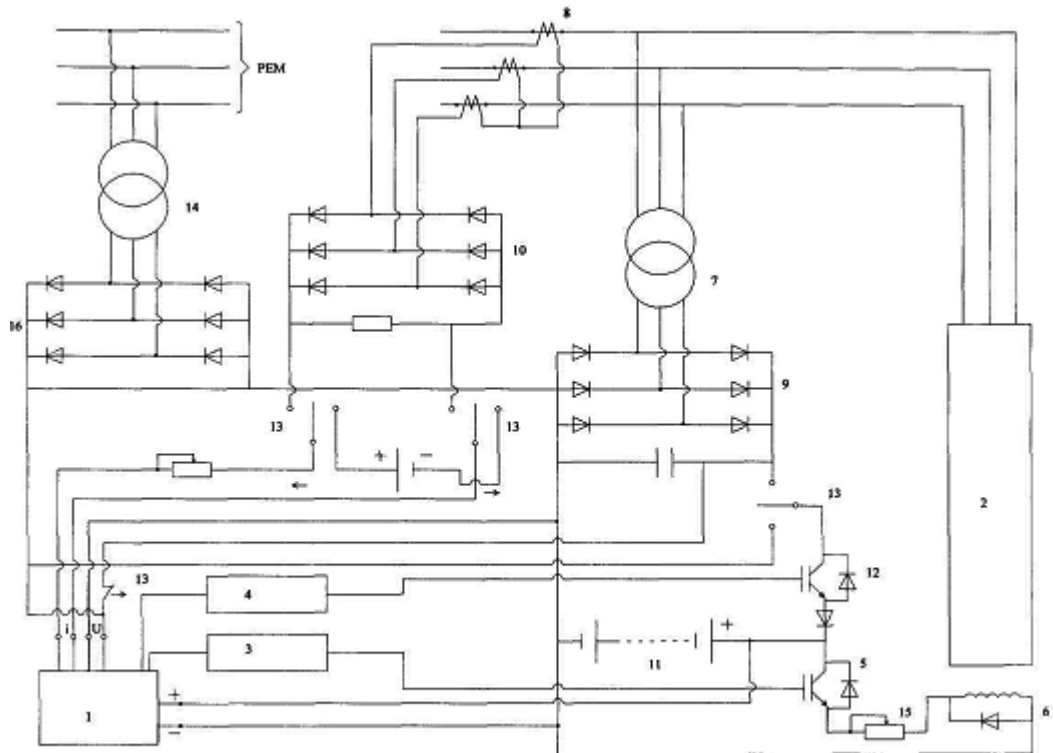
20 Система автоматичного регулювання струмом збудження працює наступним чином. Вихідна напруга та струм турбогенератора 2 перетворюється в однополярну напругу з лінійно-пропорційною залежністю. Постійні складові цих напруг подаються на аналогові входи контролера 1, де порівнюються зі встановленими значеннями, що відповідають номінальним вихідним параметрам турбогенератора 2 (фіг. 2). Якщо вихідний струм або напруга відхиляються від номінального рівня, то виникає різниця між вимірюваними величинами та заданими уставкою на аналогових входах контролера 1. Ця різниця перетворюється на дискретний сигнал у вигляді серії однополярних імпульсів, тривалість яких залежить від величини та знаку різниці між вимірюваними напругою та струмом та відповідними уставками. Цифровий сигнал з виходу контролера 1 подається на вхід першого драйвера 3, який керує роботою першого силового транзистора 5. Останній є модулятором струму збудження роторної обмотки турбогенератора 6, тобто в даній схемі запропонований широтно-імпульсний спосіб регулювання струму збудження турбогенератора 6. Вихідна напруга U_{TG} та струм I_{TG} турбогенератора 2 контролюються за допомогою першого вимірювального трансформатора 7 та трансформаторів струму 8. Напруга вторинних обмоток першого вимірювального трансформатора 7 та трансформатора струму 8 перетворюється за допомогою першого та другого трифазних мостових випрямлячів 9 та 10 відповідно, в однополярну пульсуючу напругу, що подаються на відповідні аналогові входи контролера 1.

35 Якщо різниця між вимірюваними величинами та уставками на аналогових входах контролера 1 перевищує заданий рівень і має відповідний знак, то вмикається система форсування струму обмотки збудження. При виникненні такого режиму (див. фіг. 2) перший транзистор 5 виходить з імпульсного режиму і залишається увімкнутим. Тобто вся напруга акумуляторної батареї 11 прикладається до обмотки збудження 6 і струм в ній різко зростає. Його величину обмежує реостат 15, опір якого встановлюється виходячи з паспортних даних турбогенератора 2 та встановленого допустимого рівня зменшення напруги на виході турбогенератора 2. Той самий механізм форсування виникає і внаслідок перевищення допустимого рівня напруги на аналоговому вході контролера 1, що вимірює вихідний струм турбогенератора 2 (фіг. 2). Перший драйвер 3 підсилює сигнал з цифрового виходу контролера 1 і керує роботою першого транзистора 5, за допомогою якого подаються імпульси струму та напруги, що прикладаються до обмотки збудження 6. Другий драйвер 4 підсилює сигнал з цифрового виходу контролера 1 і керує роботою другого транзистора 12, за допомогою якого під заряджається акумуляторна батарея 11.

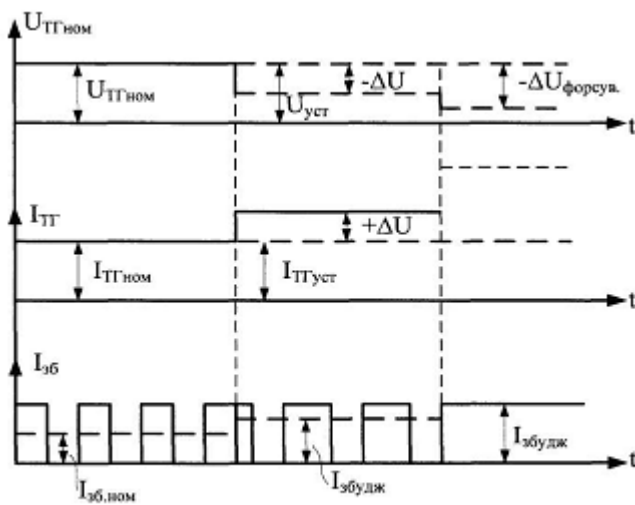
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

60

Електронна система збудження турбогенератора, що містить керовані випрямлячі під'єднані до вимірювального трансформатора входом, з'єднаним з генератором, яка **відрізняється** тим, що як генератор використаний турбогенератор, крім того в неї введено контролер, що з'єднаний з першим керованим випрямлячем, який під'єднаний до першого вимірювального трансформатора, який входом з'єднаний з турбогенератором, другий керований випрямляч під'єднаний до трансформатора струму, який входом з'єднаний з турбогенератором, на виході контролера під'єднано два драйвери, які виходами з'єднані з двома транзисторами відповідно, до виходу контролера паралельно під'єднано акумуляторну батарею, яка паралельно під'єднана до виходу першого керованого випрямляча та до виходу другого транзистора, другий транзистор послідовно з'єднаний з першим транзистором, що через резистор послідовно з'єднаний з обмоткою збудження, третій вимірювальний трансформатор, що з'єднаний з районною електричною мережею під'єднаний до входу контролера через третій керований випрямляч та до виходу першого керованого випрямляча.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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