



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70623** (13) **U**
(51) МПК
H02P 9/30 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

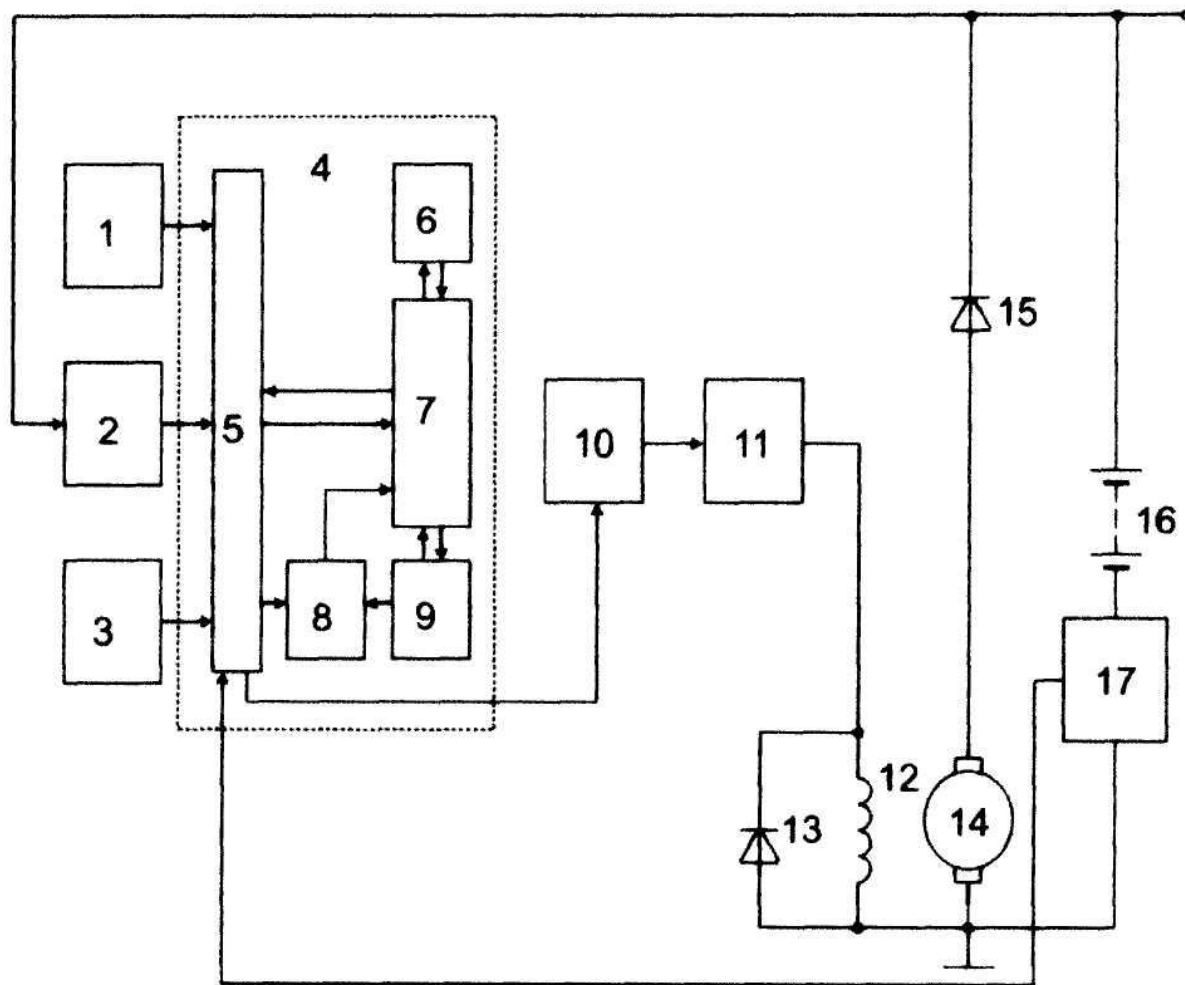
(21) Номер заявки: u 2011 11958	(72) Винахідник(и): Білухін Дмитро Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.10.2011	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.ЛАЗАРЯНА,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012	вул. Акад. В. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12	

(54) ВУЗОЛ КЕРУВАННЯ АВТОНОМНОЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ

(57) Реферат:

Вузол керування автономною електроенергетичною установкою, в якому в регуляторі поєднано формувач опорного сигналу вихідної напруги та струму заряду акумуляторної батареї, порогові елементи порівняння, блок формувача релейних характеристик різного типу та імітації аперіодичної ланки першого порядку.

UA 70623 U



Корисна модель належить до галузі обладнання електрорухомого складу, а саме до обладнання електрорухомого складу з генераторами постійного струму та акумуляторною батареєю як джерелами живлення низьковольтних кіл.

Існуюча проблема у галузі: невисокі експлуатаційні показники низьковольтних джерел живлення електрорухомого складу залізниць, які негативно впливають на якість та надійність роботи систем управління електрорухомим складом.

Відомий електронний блок регулювання і захисту генератора типу 1БА.095, який забезпечує постійність вихідної напруги генератора, обмеження початкових струмів заряду акумуляторної батареї та захист від підвищення напруги генератора (М. А. Вайсберг, В. А. Фролов. Схема регулирования и защиты генератора управления. Электрическая и тепловозная тяга. Вып. 9, 1977. - С. 30-32.). Вузол складається з вимірювача регулятора, який порівнює напругу генератора з опорною, результат порівняння надходить на підсилювач регулятора, який керує роботою формувача імпульсів для управління основним та допоміжним тиристорами. Обмежувач струму отримує сигнали з датчика струму, та при наявності перебільшення зарядного струму акумуляторної батареї зменшує значення опорної напруги на вході вимірювача регулятора. Вимірювач захисту при підвищенні напруги понад припустимі межі, через проміжний підсилювач захисту подає сигнал на реле захисту генератора, яке знеструмлює кола вузла, та приєднує обмотку збудження до низьковольтних кіл через резистор.

Але такий вузол керування вимагає постійного налагодження елементів схеми підстроювальними резисторами під час експлуатації, має низьку надійність за рахунок використання застарілих схемних рішень та не дозволяє виконати зміну типу характеристики регулятора, а динамічна стійкість його роботи спостерігається лише при активне індуктивному навантаженні джерела живлення.

Найближчим аналогом до корисної моделі, що заявляється, є регулятор напруги генераторного джерела живлення (Деклараційний патент на винахід 33809А України). Він містить вимірник напруги та послідовно з'єднані виходами-входами задатчик напруги, перший пороговий елемент та транзисторний силовий вузол, вихід якого приєднано до обмотки збудження генераторного джерела, який приєднано до інверсного входу першого порогового елемента, а перший вивід генераторного джерела приєднано через діод у прямому напрямку з першим виводом акумуляторної батареї, другі виводи генераторного джерела та акумуляторної батареї з'єднані зі спільною шиною, перший пороговий елемент виконано у вигляді компаратора, прямий вихід якого з'єднано зі спільною шиною. Задатчик та вимірник напруги суміщені в одному подільнику напруги. А коло живлення регулятора приєднано відповідно до першого та другого виводів генераторного джерела. Крім того, регулятор містить другий пороговий елемент, що виконано у вигляді компаратора, та датчик струму акумуляторної батареї, а вихід датчика через задатчик струму акумуляторної батареї приєднано до інверсного входу другого порогового елемента, прямий вихід якого з'єднано зі спільною шиною, а вихід приєднано до входу силового вузла на основі біполярних транзисторів, причому коло живлення другого порогового елемента також приєднано відповідно до першого та другого виводів генераторного джерела.

Недоліками найближчого аналога є те, що початок роботи регулятора цілком залежить від наявності типових умов самозбудження генератора, що є випадковим фактором; при необхідності зміни типу релейної характеристики регулятора є необхідним виконувати зміну схеми ввімкнення порогових елементів; силовий вузол на основі біполярних транзисторів значно зменшує надійність роботи регулятора у цілому. Система також має обмеження динамічної стійкості при активно індуктивному навантаженні.

Технічна задача, яка вирішується корисною моделлю, що заявляється: підвищення експлуатаційних показників низьковольтних джерел живлення електрорухомого складу з генераторами постійного струму.

Суть корисної моделі: вузол керування автономною електроенергетичною установкою, що містить вимірники напруги та струму заряду акумуляторної батареї та послідовно з'єднані регулятор, що програмується, формувач імпульсів, силовий вузол, до виходу якого приєднано обмотку збудження генератора постійного струму. Новим є те, що в регуляторі поєднано формувач опорного сигналу вихідної напруги та струму заряду акумуляторної батареї, порогові елементи порівняння та блок формувача релейних характеристик різного типу та імітації аперіодичної ланки першого порядку.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана функціональна схема вузла керування автономної електроенергетичної установки низьковольтних кіл електрорухомого складу.

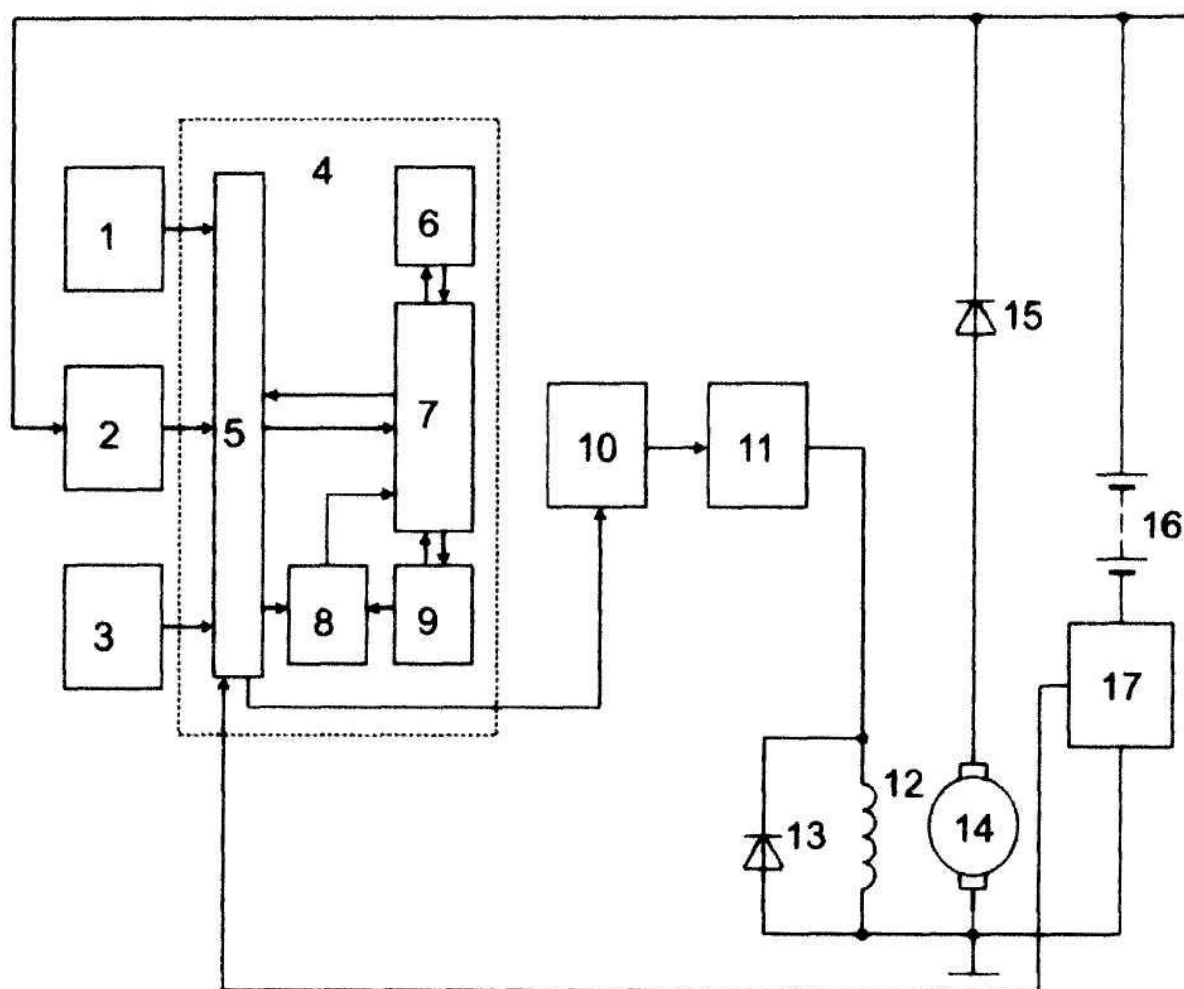
Вузол керування автономною електроенергетичною установкою низьковольтних кіл електрорухомого складу складається з вузла запуску 1, датчика напруги 2, блока корекції програм 3, виходи яких приєднано до регулятора 4 на основі мікроконтролера, що має у своєму складі порти вводу-виводу 5, перепрограмований запам'ятовуючий пристрій для збереження програм 6, процесор 7, блока порогових елементів 8, формувача опорних сигналів 9. До регулятора приєднано формувач імпульсів керування 10, вихід якого приєднано до входу силового вузла на основі напівпровідникових приладів з потенційним управлінням 11, вихід якого приєднано до обмотки збудження 12, яка зашунтована зворотним напівпровідниковим діодом 13. В колі якоря генератора 14 знаходиться напівпровідниковий діод 15 для виключення протікання струму від акумуляторної батареї 16. Послідовно в коло акумуляторної батареї 16 включений датчик струму заряду 17, вихід якого приєднано до входу регулятора.

Пристрій працює таким чином. При подачі живлення на вузол керування процесор 7 через порти вводу-виводу 5 подає запит на вузол запуску 1. При відсутності сигналу на дозвіл виконувати процес регулювання від вузла запуску 1, регулятор 4, який виконано на основі мікроконтролера, та вузли, які приєднано до виходу регулятора, знаходяться в режимі енергозбереження. Поява командного сигналу від вузла запуску 1 свідчить про ввімкнення приводу генератора, після чого вмикається основний робочий контур: від датчика напруги 2 надходить інформація про текучий стан через порти вводу-виводу 5 на вхід блока порогових елементів 8, де вона порівнюється з опорним сигналом, який формується формувачем опорного сигналу 9. Результат порівняння подається на процесор 7, який через порти вводу-виводу 5 подає імпульси керування на формувач імпульсів 10, який доводить їх до необхідних вимог для керування сучасними приладами з потенційним управлінням, на основі яких виконано силовий вузол 11. Силовий вузол 11 при наявності імпульсу керування від формувача 10 приєднує напругу низьковольтного джерела живлення до обмотки збудження 12, тим самим збільшуючи струм збудження та електрорухому силу якоря генератора 14. При відсутності імпульсу керування струм збудження поступово зменшується через діод 13. До перепрограмованого запам'ятовуючого пристрою 6 регулятора 4 введено програмне забезпечення для відпрацювання ідеальної релейної характеристики та релейної характеристики з постійним гістерезисом. Режим роботи вибирається користувачем в залежності від необхідних параметрів автоколиваль в системі низьковольтного джерела живлення. Для вибирання типу релейної характеристики або модуляції використовується блок корекції програм 3, в задачу якого входить також налагодження програми під конкретну схему низьковольтних кіл. Після виконання релейної характеристики програма імітує проходження сигналу через аперіодичну ланку першого порядку, що веде до динамічної стійкості системи при будь-якому типі навантаження джерела живлення та дозволяє обмежити частоту автоколиваль. При необхідності обмеження зарядного струму акумуляторної батареї 16 інформація знімається з датчика струму 17, надходить на вхід регулятора 4, який формує послідовність імпульсів, пропорційну зниженню напруги на клеммах генератора, для виконання обмеження зарядного струму акумуляторної батареї.

В результаті використання описаного технічного рішення виникає можливість отримати стійки автоколивання з необхідними параметрами в системі живлення низьковольтних кіл електрорухомого складу, збільшити точність підтримки параметра, що контролюється, зменшити споживану потужність елементами схеми вузла керування, підвищити надійність системи у цілому.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Вузол керування автономною електроенергетичною установкою, що містить вимірники напруги та струму заряду акумуляторної батареї та послідовно з'єднані регулятор, що програмується, формувач імпульсів, силовий вузол, до виходу якого приєднано обмотку збудження генератора постійного струму, який **відрізняється** тим, що в регуляторі поєднано формувач опорного сигналу вихідної напруги та струму заряду акумуляторної батареї, порогові елементи порівняння, блок формувача релейних характеристик різного типу та імітації аперіодичної ланки першого порядку.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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