

Система релейного управління збудженням
двигуна постійного струму

Винахід відноситься до електротехніки та може бути використаний при розробці регульованих електроприводів постійного струму.

Відома система релейного управління збудженням двигуна постійного струму при управлінні його швидкістю в другій зоні. [Зеленов А.В., Шевченко Н.И. Формирование оптимальных управлений сложными электромеханическими системами // Материалы 4-й международной конференции: Контроль и управление в технических системах.- Винница.-1997.-Т.1.- С.224-230].

Недоліком такої системи є її складність, яка виявляється в наявності двох регуляторів та великої кількості зворотніх зв'язків.

Найбільш близькою за технічною сутністю є система релейного управління збудженням двигуна постійного струму, яка містить суматор на вході релейного регулятора електрорушійної сили (ерс), під'єданого своїм виходом на вхід тиристорного збуджувача, що своїм виходом ввімкнений через датчик ерс тиристорного збуджувача до суматора на вході релейного регулятора та до обмотки збудження двигуна; при цьому на вхід релейного регулятора ерс подаються також сигнали датчика ерс і завдання на регулювання *ерс* двигуна. [Зеленов А.Б., Шевченко Н.И. Исследование двухмассовой двухзонной системы электропривода постоянного тока с релейным управлением. Вестник Харьковского Государственного технического университета (по материалам конференции: Проблемы автоматизированного электропривода.- Харьков.- 1998.-ХГТУ.-С.75-78).

Недоліком відомої системи є зниження швидкодії при роботі магнітної системи двигуна в зоні насичення, в якій і система, і регулятор ерс будуть перебувати при швидкостях, значно менших номінальної (при цьому тиристорному збуджувачу видається максимальний сигнал управління).

У зв'язку з тим, що для прискорення перехідних процесів у ланцюгу збудження, який є дуже інерційним, використовуються багатократні форсировки, то тиристорний збуджувач своєю підвищеною напругою вводить магнітну систему двигуна в зону глибокого насичення ($i_{\text{втих}} = 3^4 i_{\text{втих}}$), але магнітний потік двигуна при цьому не перевищує $(1,2 + 1,3)\Phi_H$.

При підході швидкості двигуна під час розгону до номінального значення, регулятор ерс перемикається на протилежну полярність і змушує зменшитись струм збудження.

Оскільки останній багатократний по відношенню до номінального значення, то цей процес дуже тривалий в часі та носить коливальний характер.

В основу винаходу поставлена задача створення системи релейного управління збудженням двигуна постійного струму, у якій, завдяки введенню додаткових зворотних зв'язків та використанню комутатора цих зв'язків, запобігається глибоке насичення магнітної системи двигуна і цим підвищується швидкодія та точність управління.

Поставлена задача вирішується за допомогою того, що в систему релейного управління збудженням двигуна постійного струму, яка містить послідовно ввімкнені двигун, тиристорний збуджувач, релейний регулятор з суматором на його вході, до якого під'єднані сигнал завдання та вихід датчика ерс цього тиристорного збуджувача, а вхід

датчика під'єднаний до виходу тиристорного збуджувача, у відповідності з винаходом додатково вводяться датчики струму збудження, ерс та швидкості двигуна, входи яких підімкнені до відповідних виходів двигуна, а виходи датчиків струму збудження і ерс двигуна з'єднані з входами комутатора сигналів, вихід датчика швидкості двигуна через опорний елемент під'єднаний до керуючого входу комутатора сигналів, вихід якого ввімкнено на суматор релейного регулятора ерс.

Це дозволить завадити глибокому насиченню магнітної системи двигуна і цим підвищити швидкодію та точність роботи системи управління збудженням двигуна.

На фігурі подана функціональна схема системи релейного управління двигуна постійного струму.

Система управління містить суматор 1, релейний регулятор 2 ерс двигуна, тиристорний збуджувач 3, двигун постійного струму 4, датчик 5 ерс тиристорного збуджувача, датчик 6 ерс двигуна, датчик 7 струму збудження, датчик 8 швидкості двигуна, комутатор 9 сигналів зворотніх зв'язків та опорний елемент 10.

Робота системи релейного управління збудженням двигуна постійного струму виглядає так. При подачі на вхід регулятора 2 ерс завдаючого сигналу U_z та при значенні ерс двигуна, меншого від номінального, цей регулятор входить в насичення, забезпечуючи на виході тиристорного збуджувача 3 багатократне (від номінального) значення вихідної ерс E_{mzi} що дає швидке збільшення струму збудження i_z в обмотці збудження та магнітного потоку двигуна 4.

При швидкостях двигуна 4, менших 0,95 номінальної, опорний елемент 10, що одержує сигнал від датчика 8 швидкості, ставить комутатор 9 сигналів зворотніх зв'язків в положення пропускання на

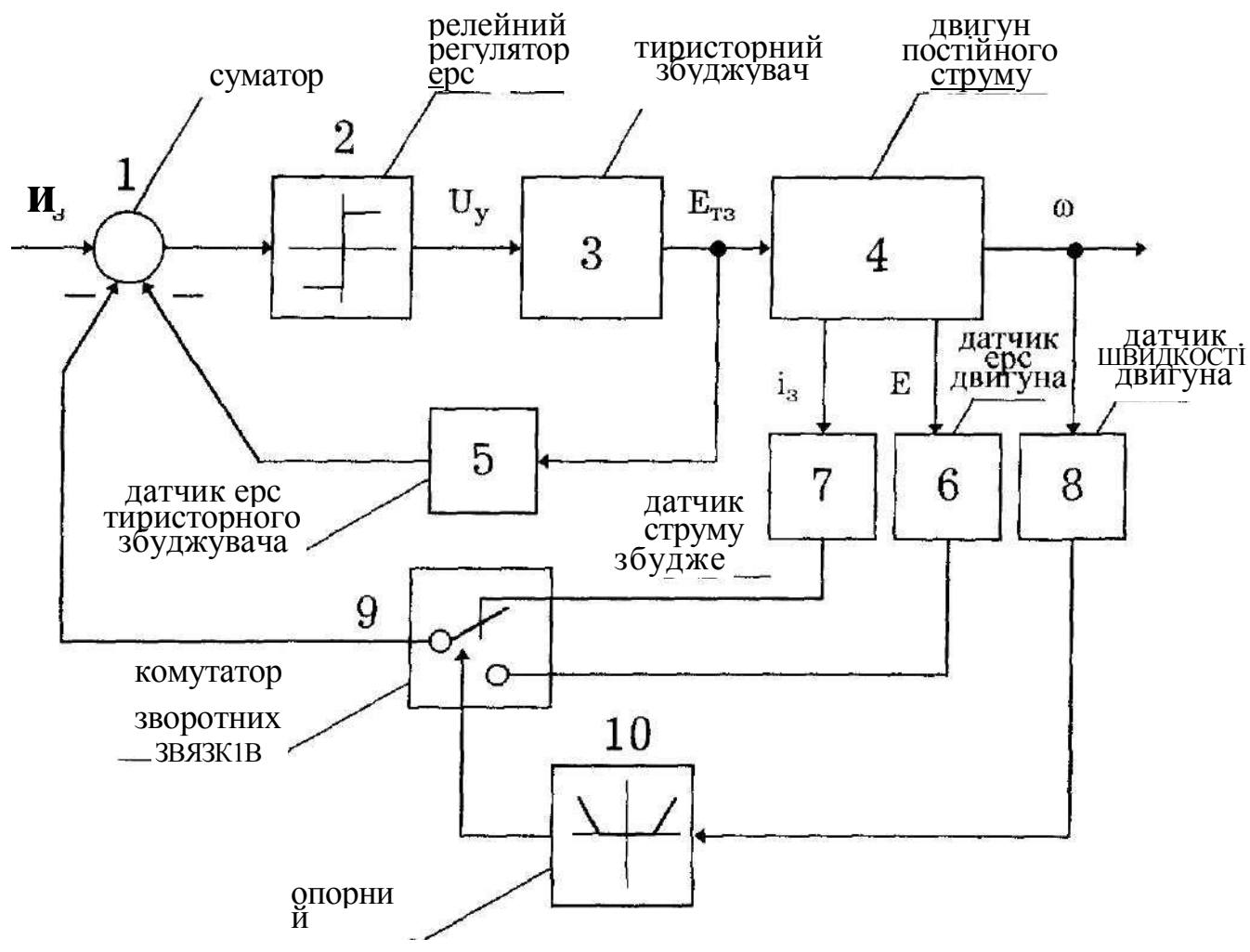
вхід регулятора 2 ерс сигналу від датчика 7 струму збудження. Завдяки наявності у регулятора 2 ерс негативного зворотнього зв'язку за струмом збудження, величина останнього встановлюється на рівні номінального ковзним режимом регулятора 2.

Як тільки двигун розженеться до швидкості, більшої 0,95 номінальної, опорний елемент 10 переставить комутатор 9 сигналів зворотних зв'язків на пропускання до входу регулятора 2 ерс (суматора 1 на його вході) сигналу від датчика 6 ерс двигуна, що призведе до зменшення струму збудження та магнітного потоку двигуна. Як результат цього, продовжиться зростання швидкості при утриманні (регулятором 2) ерс на рівні номінальної.

Завдяки тому, що ерс двигуна стабілізується у відповідності із сигналом завдання за допомогою ковзного режиму регулятора 2, при якому останній еквівалентний підсилювачу з безкінечно великим коефіцієнтом підсилення, то запропонована система управління має велику швидкодію та забезпечує зменшення статичної похибки при стабілізації ерс.

Винахід знайде використання для систем електропривода з двохзонним регулюванням швидкості, які вимагають швидкодії та широкого діапазону регулювання швидкості (металорізальні верстати, механізми прокатних станів і інші).

Система релейного управління збудженням
двигуна постійного струму



Фіг.

А.Б. Зеленов
Н.І. Шевченко