



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26497 (13) U
(51) МПК (2006)
H02K 13/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ КОЛЕКТОРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

1

2

(21) u200705202

(22) 11.05.2007

(24) 25.09.2007

(46) 25.09.2007, Бюл. № 15, 2007 р.

(72) Мокін Борис Іванович, Жуков Сергій Олександрович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для оцінки комутації колекторних електричних машин постійного струму, який складається із формувача імпульсів, лічильника, блока індикації, який **відрізняється** тим, що в нього введено сенсор струму, перший, другий та третій логічні елементи I, пристрій вибірки та зберігання, аналогово-цифровий перетворювач, функціональний блок, комутатор, перший та другий регістри, блок запуску, перший та другий RS-тригери, сенсор синхронізації по пластинах колектора, другий та третій лічильник, функціональний перетворювач, компаратор, суматор, блок задання порогового значення, причому вихід сенсора струму підключений до першого входу першого логічного елемента I, вихід блока запуску підключений до входу "S" першого RS-тригера, вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента I та до першого входу третього логічного елемента I, вихід сенсора синхронізації по пластинах колектора підключений до другого входу третього логічного елемента I, вихід третього логічного елемента I підключений до входу формувача імпульсів, вихід формувача імпульсів підключений до входу першого лічильника та до другого входу

пристрою вибірки та зберігання, вихід першого логічного елемента I підключений до першого входу пристрою вибірки та зберігання, вихід пристрою вибірки та зберігання підключений до входу аналогово-цифрового перетворювача, вихід аналогово-цифрового перетворювача підключений до першого входу другого логічного елемента I та до входу "W" другого регістра, вихід першого лічильника підключений до входу другого регістра та до входу "S" другого RS-тригера, вихід другого RS-тригера підключений до другого входу другого логічного елемента I, вихід другого логічного елемента I підключений до другого входу функціонального перетворювача та до входу "R" другого регістра, вихід другого регістра підключений до першого входу функціонального перетворювача, вихід функціонального перетворювача підключений до входу "W" першого регістра та до входу другого лічильника, вихід другого лічильника підключений до першого та другого входів комутатора, до входів "R" першого та другого RS-тригерів та до входу "R" першого регістра, вихід функціонального блока підключений до входу комутатора, вихід комутатора підключений до входу першого регістра, вихід першого регістра підключений до входу суматора, вихід суматора підключений до першого входу компаратора, вихід блока задання порогового значення підключений до другого входу компаратора, вихід компаратора підключений до входу третього лічильника, вихід лічильника підключений до входу блока індикації.

Корисна модель відноситься до області електротехніки і може бути використана для оцінки стану колектора електричної машини постійного струму при її експлуатації.

Відомий пристрій для контролю роботи щіточно-колекторного вузла електричної машини [А.С. СРСР №970570, М.Кл.³ H02K13/14, бюл. №40, 1982], що містить безконтактний сенсор імпульсів напруги, вихід якого з'єднаний з входом блока формування прямокутних імпульсів, вихід якого підключений до входу інтегратора та до входу блока

усереднення, виходи яких з'єднані з паралельними каналами класифікації стану щіточно-колекторного вузла, кожен з яких складається з амплітудного компаратора, вхід якого з'єднаний з виходом інтегратора, вихід якого підключений до першого входу логічного елемента АБО, до другого входу якого підключений вихід задаючого пристрою, вхід якого з'єднаний з виходом блока усереднення. Вихід логічного елемента АБО підключений до входу блока пам'яті, вихід якого з'єднаний з блоком індикації.

(13) U

(11) 26497

(19) UA

Недоліком даного пристрою є необхідність градування приладу для визначення інтенсивності іскріння різних машин. Також пристрій не дозволяє визначити розподіл інтенсивності іскріння по окружності колектора, виявити причину сильно-го іскріння.

За прототип обрано пристрій для аналізу комутації колекторних електричних машин постійного струму [А.С. СРСР №970571, М.Кл.³ Н02К13/14, бюл. №40, 1982], який містить сенсор-щітку падіння напруги, вихід якої з'єднаний з входом формувача імпульсів, вихід якого підключений до першого входу лічильника, до другого входу якого підключений вихід сенсора синхронізації по обертам, вихід лічильника з'єднаний з другим входом електронного ключа, перший вхід якого підключений до виходу сенсора-щітки падіння напруги, вихід електронного ключа підключений до входу блока вимірювання та індикації.

Недоліком даного пристрою є низька точність, оскільки його робота можлива лише при задовільному стані механічного контакту між додатковою щіткою та пластинами колектора.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення пристрою для аналізу комутації колекторних електричних машин постійного струму, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається можливість більш об'єктивно оцінити технічний стан колектора електричного двигуна на даний момент часу і спрогнозувати його зміну в майбутньому, що дає можливість обґрунтовано й об'єктивно призначити заходи щодо технічного обслуговування й ремонту, що приводить до підвищення точності.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для оцінки стану колектора електричної машини постійного струму, який складається із формувача імпульсів, лічильника, блока індикації, введено сенсор струму, перший, другий та третій логічні елементи І, пристрій вибірки та зберігання, аналогово-цифровий перетворювач, функціональний блок, комутатор, перший та другий регістри, блок запуску, перший та другий RS-тригери, сенсор синхронізації по пластинам колектора, другий та третій лічильник, функціональний перетворювач, компаратор, суматор, блок задання порогового значення, причому вихід сенсора струму підключений до першого входу першого логічного елемента І, вихід блока запуску підключений до входу „S” першого RS-тригера, вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І та до першого входу третього логічного елемента І, вихід сенсора синхронізації по пластинам колектора підключений до другого входу третього логічного елемента І, вихід третього логічного елемента І підключений до входу формувача імпульсів, вихід формувача імпульсів підключений до входу першого лічильника та до другого входу пристрою вибірки та зберігання, вихід першого логічного елемента І підключений до першого входу пристрою вибірки та зберігання, вихід пристрою вибірки та зберігання підключений до входу аналогово-цифрового перетворювача, вихід аналогово-цифрового перетворювача підключений до першого входу другого логічного елемента І та до входу „W” другого регістра, вихід першого лічильника під-

ключений до входу другого регістра та до входу „S” другого RS-тригера, вихід другого RS-тригера підключений до другого входу другого логічного елемента І, вихід другого логічного елемента І підключений до другого входу функціонального перетворювача та до входу „R” другого регістра, вихід другого регістра підключений до першого входу функціонального перетворювача, вихід функціонального перетворювача підключений до входу „W” першого регістра та до входу другого лічильника, вихід другого лічильника підключений до першого та другого входів комутатора, до „R” входів першого та другого RS-тригерів та до „R” входу першого регістра, вихід функціонального блоку підключений до входу комутатора, вихід комутатора підключений до входу першого регістра, вихід першого регістра підключений до входу суматора, вихід суматора підключений до першого входу компаратора, вихід блоку задання порогового значення підключений до другого входу компаратора, вихід компаратора підключений до входу третього лічильника, вихід лічильника підключений до входу блока індикації.

Пристрій для оцінки стану колектора електричної машини постійного струму пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема, де: 1 - сенсор І струму, який контролює струм в контакті між робочою щіткою та пластинами колектора; 2, 5, 12 - відповідно перший, другий та третій логічні елементи І; 3 - пристрій вибірки та зберігання ПБЗ; 4 - аналогово-цифровий перетворювач А/Д; 6 - функціональний блок ФБ; 7 - комутатор SW; 8, 15 - відповідно перший та другий регістри RG; 9 - блок запуску БЗ; 10, 18 - відповідно перший та другий R-S тригери Т; 11 - сенсор синхронізації по пластинам колектора; 13 - формувач імпульсів FI; 14, 17, 20 - відповідно перший, другий та третій лічильники СТ2; 16 - функціональний перетворювач ФП; 19 - блок індикації; 21 - компаратор; 22 - суматор S; 23 - блок задання порогового значення БЗП, причому вихід І1 підключений до першого входу першого логічного елемента І 2, вихід БЗ 9 підключений до входу Т 10, вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І 2 та до першого входу третього логічного елемента І 12, вихід SS 11 підключений до другого входу третього логічного елемента І 12, вихід третього логічного елемента І 12 підключений до входу FI 13, вихід FI 13 підключений до входу СТ2 14 та до входу ПБЗ 3, вихід першого логічного елемента І 2 підключений до входу ПБЗ 3, вихід ПБЗ 3 підключений до входу А/Д 4, вихід А/Д 4 підключений до першого входу другого логічного елемента І 5 та до входу другого RG 15, вихід першого СТ2 14 підключений до входу другого RG 15 та до входу другого Т 18, вихід другого Т 18 підключений до другого входу другого логічного елемента І 5, вихід другого логічного елемента І 5 підключений до входу ФП 16 та до входу другого RG 15, вихід другого RG 15 підключений до входу ФП 16, вихід ФП 16 підключений до входу другого RG 15 та до входу другого СТ2 17, вихід другого СТ2 17 підключений до входу SW 7, до входу першого Т10, до входу другого Т18 та до входу першого RG 8, вихід ФБ 6 підключений до входу SW 7, вихід SW 7 підключений до входу першого

RG 8, вихід першого RG 8 підключений до входу S 22, вихід S 22 підключений до першого входу компаратора 21, вихід БЗП 23 підключений до другого входу компаратора 21, вихід компаратора 21 підключений до входу третього СТ2 20, вихід третього СТ2 20 підключений до входу ВІ 19.

Запропонований пристрій працює так. Блок запуску 9 встановлює перший R-S тригер 10, який відкриває перший та третій логічні елементи І 2 та 12. Через перший логічний елемент І 2 на пристрій вибірки та зберігання 3 поступає сигнал з сенсора струму 1. Через третій логічний елемент І 12 на формувавч імпульсів 13 поступає сигнал з сенсора синхронізації по пластинам колектора 11. Сенсор синхронізації по пластинам колектора 11 представляє собою фотодіод на який відбивається світло (світло генерується світлодіодом) від міток, розташованих на пластинах колектора. Фотодіод відкривається і на формувавч імпульсів певний час подається постійна напруга +5 В. Таким чином кількість імпульсів на виході формувавча імпульсів 13 за один оберт колектора буде дорівнювати кількості колекторних пластин.

Сигнали з формувавча імпульсів 13 поступають на перший лічильник 14 з циклом запису від 1 до 146 та пристрій вибірки і зберігання 3. На виході пристрою вибірки та зберігання 3 формується дискретний аналоговий сигнал струму, який протікає в контакт між робочою тіткою та пластинами колектора. З виходу пристрою вибірки та зберігання 3 цей сигнал потрапляє на вхід аналогово-цифрового перетворювача 4, вихід якого під'єднаний до входу „W” другого регістра 15. Одночасно на вхід другого регістра 15 поступає сигнал з першого лічильника 14. Таким чином в другий регістр 15 запишеться 146 значень струмів. Коли лічильник нарахує 146 імпульсів струму, він встановить другий R-S тригер 18, який відкриє другий логічний

елемент І 5 і імпульси, починаючи з 146-го почнуть поступати на функціональний перетворювач 16 та на вхід "R" другого регістра 15. Таким чином на один вхід функціонального перетворювача 16 з виходу другого регістра 15 будуть поступати останні 146 значень імпульсів, які в ньому записані, а на другий вхід - значення останнього імпульсу струму. На виході функціонального перетворювача 16 будуть формуватися відцентровані значення імпульсів струму. Ці відцентровані значення імпульсів струму поступають на вхід другого лічильника 17 та на вхід "W" першого регістра 8. З виходу другого лічильника 17, який має цикл запису 1450 (це 10 обертів колектора), сигнал поступає через комутатор 7 на управляючий вхід першого регістра 8. Коли цикл запису закінчиться сигнал з другого лічильника 17 скине перший та другий R-S тригери 10 і 18, перемкне комутатор 7 на функціональний блок 6 та поступивши на вхід "R" першого регістра 8 дозволить зчитати з нього дані. Функціональний блок 6 через комутатор 7 на управляючий вхід першого регістра 8 буде 145 разів подавати необхідні сигнали, що дозволить зчитувати з першого регістра 8 по черзі значення тих імпульсів, які потрібні. Спочатку це будуть 1, 146, 291, ... , 1306, потім 2, 147, 292, ... , 1307 і т.д. Вихід першого регістра 8 під'єднаний до входу суматора 22, який буде визначати абсолютну суму значень тих імпульсів, які будуть поступати з першого регістра 8. З виходу суматора 22 сигнал поступає на перший вхід компаратора 21, на другий вхід якого поступає сигнал з блоку задання порогового значення 23.

Результат порівняння (1/0) поступає на вхід третього лічильника 20, вихід якого з'єднаний з входом блока індикації 19. В результаті блок індикації 19 відобразить кількість аномалій (від 0 до 145) по якій можна буде судити про стан колектора.

