



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22543 (13) U
(51) МПК (2006)
G01P 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БЕЗКОНТАКТНИЙ ТАХОМЕТРИЧНИЙ БЛОК

1

2

(21) u200612489

(22) 27.11.2006

(24) 25.04.2007

(46) 25.04.2007, Бюл. № 5, 2007 р.

(72) Гета Сергій Миколайович, Сердюк Володимир
Никандрович

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.П.АЗАРЯНА

(57) Безконтактний тахометричний блок, що складається з послідовно з'єднаних насичувального трансформатора, компенсуючого трансформатора, випрямляючого моста і згладжувального фільтра, який **відрізняється** тим, що фільтр складається з двох резисторів і конденсатора, з паралельним підключенням навантаження до бази транзистора.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки, призначена для вимірювання кутової швидкості обертання колінчатого валу двигуна внутрішнього згоряння.

Відомий безконтактний тахометричний блок БА-430 [Рудая К.И. Электрическое оборудование тепловозов: Устройство и ремонт. - М.: Транспорт, 1981], який складається із послідовно з'єднаних насичувального трансформатора, компенсуючого трансформатора, випрямляючого моста і згладжувального фільтра. Фільтр складається із дроселя, резистора і конденсатора. насичувальний трансформатор виконаний на тороїдальній сердцевині із пермалюю, а компенсуючий трансформатор - на кільцевій сердцевині із альсифера. Обмотки трансформаторів залиті епоксидним компаундом. Дросель фільтра виконаний на магнітній сердцевині, нашехтованої із Ш-подібних листів із електротехнічної сталі. Випрямляючий міст складається із чотирьох діодів.

Недоліком цієї конструкції є велика маса, електричні втрати у сталі дроселя, а також виникнення навколо дроселя магнітних полів, які впливають на роботу інших високочутливих вузлів електронної апаратури.

Найбільш близьким аналогом до технічного рішення, що заявляється, є тахометричний блок, що складається з послідовно з'єднаних насичувального і компенсуючого трансформаторів, випрямляючого моста і згладжувального фільтра, який складається з дволанкового RC-фільтра, підключеного до бази транзистора [Деклараційний патент України №8740, МПК⁷ G01P3/00, 2005р.].

Недоліком цієї корисної моделі є те, що згладжувальний фільтр з послідовним підключенням навантаження пропускає більший струм через транзистор, ніж струм навантаження, тому йому потрібен тепловідвід. Також згладжувальний фільтр з таким підключенням навантаження нестійкий до короткого замикання. У зв'язку з тим, що частина випрямленої напруги падає на послідовно ввімкненому транзисторі, ККД цього фільтра складає 0,4-0,5. Коефіцієнт згладжування таких фільтрів значно нижчий теоретичного.

Технічною задачею, яку розв'язує корисна модель, що пропонується, є зменшення маси, підвищення надійності щодо стійкості до короткого замикання, підвищення коефіцієнта згладжування фільтру, також зменшення електричних втрат.

Суть корисної моделі полягає в тому, що безконтактний тахометричний блок складається з послідовно з'єднаних насичувального трансформатора, компенсуючого трансформатора, випрямляючого моста і активного згладжувального фільтра. Новим є те, що згладжувальний фільтр виконаний з двох резисторів і конденсатора, з паралельним підключенням транзистора. Така конструкція дозволяє зменшити втрати енергії в транзисторі, тому що струм навантаження не проходить через транзистор, що в свою чергу дозволяє використовувати транзистори без тепловідводів, а також дозволяє збільшити стійкість фільтру до коротких замикань, підвищити коефіцієнт згладжування фільтру завдяки малій залежності від температури і вхідного навантаження.

На кресленні наведена електрична схема запропонованої корисної моделі.

U
(13)

22543
(11)

UA
(19)

Корисна модель складається з насичувального трансформатора 1, компенсуючого трансформатора 2, які з'єднані з випрямляючим мостом 3, до якого підключений фільтр 4. Фільтр складається із резисторів 5, конденсатора 6 і транзистора 7, до бази якого паралельно підключене навантаження. Транзистор складається із колектора 8, бази 9 і емітера 10.

Тахометричний блок працює наступним чином. Вхідна напруга подається на послідовно ввімкнені первинні обмотки насичувального 1 і компенсуючого 2 трансформаторів. Частота живлячої напруги пропорційна частоті обертання вала двигуна. Вхідна напруга насичує сердцевину трансформатора 1. Після насичення сердцевини зміна індукції в ньому визначається зміною намагнічуючого струму в первинній обмотці трансформатора 1. В наступний півперіод, коли вхідна напруга міняє свій знак, сердцевина трансформатора 1 виходить із насичення і починає перемагнічуватися у протилежному напрямку. Так як на протязі кожного півперіоду живлячої напруги індукція в сердцевині змінюється на величину $2B_s$, де B_s - індукція насичення, то можна вважати, що середня напруга на вторинних обмотках трансформатора 1 залежить від частоти

і не залежить від напруги живлення. Але зміна індукції сердцевини після його насичення, зумовлена не ідеальністю петлі гістерезиса, вносить похибку у вимір частоти. Тому для збільшення точності виміру частоти застосований компенсуючий трансформатор 2. У нього по первинній обмотці протікає намагнічуючий струм трансформатора 1, а вторинна обмотка ввімкнена зустрічно з вторинною обмоткою трансформатора 1 і її електрорухома сила (Е.Р.С.) компенсує ту частину Е.Р.С. вторинної обмотки, яка зумовлена зміною намагнічуючого струму при насиченні сердцевини. Вхідна напруга трансформаторів 1 і 2 випрямляється діодним мостом 3, а її пульсація згладжується фільтром 4. Фільтр 4 працює наступним чином. На базу транзистора 8 подається випрямлена напруга, яка має як постійну, так і змінну складові, а в ланцюг колектора через резистор R_2 і конденсатор C подається постійний струм з малою змінною складовою, тому струм бази транзистора також буде постійним. Таким чином, змінна складова вхідної напруги повністю видалиться на транзисторі 5, що приведе до зменшення електричних втрат, підвищення коефіцієнту згладжування фільтру, а також зменшення маси.

