



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114949** (13) **C2**

(51) МПК (2017.01)

G01R 31/00

G01R 31/06 (2006.01)

G01R 27/26 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

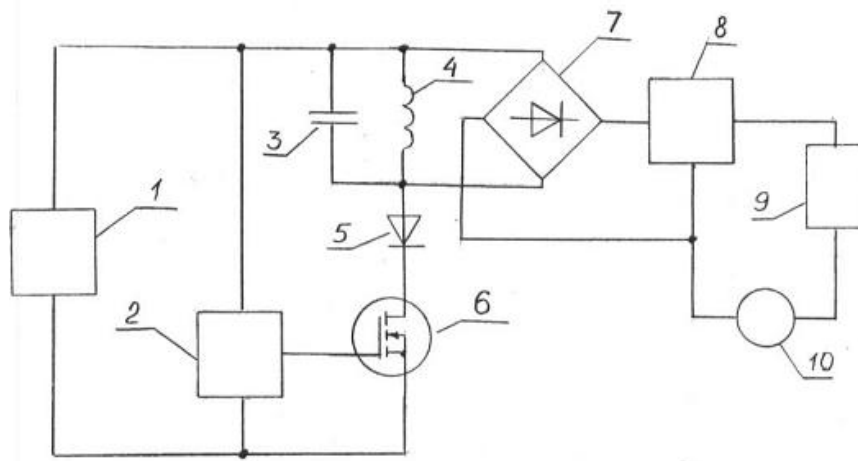
(21) Номер заявки:	а 2015 08155	(72) Винахідник(и):	Фащук Вадим Ігорович (UA), Лагутін Євген Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	17.08.2015	(73) Власник(и):	ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО ЗАВОД "ЕЛЕКТРОВАЖМАШ", пр. Московський, 299, м. Харків, 61089 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	28.08.2017	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	SU 434339 A1, 30.06.1974 Теоретические и практические принципы испытаний электродвигателей. Risatti instruments, ТОВ "Елтехнікс", 28.01.2004, с.1-6 SU 1081570 A1, 23.03.1984 UA 45816 A, 15.04.2002 CN 104535888 A, 22.04.2015 RU 2035744 C1, 20.05.1995 SU 725047 A1, 30.03.1980 CN 201060739 Y, 14.05.2008 CN 201497768 U, 02.06.2010 US 2011032646 A1, 10.02.2011
(41) Публікація відомостей про заявку:	27.02.2017, Бюл.№ 4		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	28.08.2017, Бюл.№ 16		

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВИТКОВИХ ЗАМИКАНЬ В КОТУШКАХ ІНДУКТИВНОСТЕЙ

(57) Реферат:

Пристрій для виявлення виткових замикань в котушках індуктивностей належить до вимірювальної техніки, зокрема до пристроїв для контролю виткових замикань в обмотках електричних машин і апаратів. Пристрій містить формувач імпульсів та електронний ключ, який керується з виходу формувача імпульсів. Електронний ключ виконаний у вигляді однонаправленого ключа, до якого послідовно включені діод і контур, який містить паралельно з'єднані котушку, що перевіряється, і конденсатор з накопиченням енергії в котушці, що перевіряється, виводи якої через діодний міст, фільтр нижніх частот і компаратор підключені до індикатора. Технічним результатом є підвищення надійності пристрою та точності виявлення виткових замикань в котушках індуктивностей.

UA 114949 C2



Фиг. 1

Винахід належить до вимірювальної техніки, зокрема до пристроїв для контролю виткових замикань в обмотках електричних машин і апаратів.

Багато пристроїв (наприклад, А.С. СРСР № 99410, заявка № 6844/448769 від 20.02.1954 р., опубліковано в "Бюллетене изобретений" № 12 за 1954 р.) використовують накопичувальний конденсатор, який заряджається в перший напівперіод, а в другий напівперіод конденсатор розряджається на обмотку, що перевіряється.

Такі пристрої мають сильну залежність напруги або струму в випробуваній обмотці від розкиду індуктивностей обмоток.

Спосіб виявлення виткових замикань в електричних обмотках (А.С. СРСР № 434339, заявка № 1810620/24-7 від 11.07.1972 р., опубліковано 30.06.74, бюл. № 24, дата опублікування опису 31.10.74 р.) полягає в подачі імпульсного струму на обмотку, що перевіряється. В момент проходження струму через нульове значення обмотку відключають від джерела і спостерігають за напругою на обмотці. Якщо є виткове замикання, то напруга спадає по експоненті, а якщо немає, то напруга дорівнює нулю. Спосіб не відрізняється високою чутливістю до виткових замикань.

Найбільш близьким до заявленого пристрою є пристрій (Теоретические и практические принципы испытаний электродвигателей. Risatti instruments, 28.01.2004, ТОВ "Елтехнікс", www.eltehnics.ru). Пристрій містить регульований автотрансформатор, напруга з якого подається на підвищувальний трансформатор, а з виходу трансформатора в перший напівперіод мережевої напруги через діод заряджається накопичувальний конденсатор. Під час другого напівперіоду мережі замикається ключ і накопичувальний конденсатор розряджається на обмотку, що перевіряється. За формою затухаючих коливань напруги на обмотці, що перевіряється, судять про наявність або відсутність виткових замикань в обмотці.

Недоліком пристрою є необхідність стежити за фазою напруги з метою вибору моменту відкриття електронного ключа, необхідність використання двонаправленого електронного ключа для забезпечення двонаправленого протікання струму через обмотку, що перевіряється, необхідність візуального спостереження за формою затухаючих коливань, для регулювання амплітуди потрібно регульований автотрансформатор.

В основу винаходу поставлена задача усунення зазначених недоліків. Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для виявлення виткових замикань в котушках індуктивностей, що містить формувач імпульсів, електронний ключ, який управляється з виходу формувача імпульсів, відповідно до винаходу, з метою підвищення достовірності виявлення виткових замикань і спрощення пристрою, двонаправлений ключ замінений однонаправленим з послідовно включеними діодом і контуром з паралельно з'єднаних котушкою, що перевіряється і конденсатором з накопиченням енергії в котушці, що перевіряється, виводи якої через діодний міст, фільтр нижніх частот і компаратор підключені до індикатора.

Конструкція, що заявляється, пояснюється наступними графічними зображеннями, де на фіг. 1 зображена структурна електрична схема пристрою, на фіг. 2 - елюри електричних процесів. Пристрій містить: джерело постійної напруги 1, формувач імпульсів 2, конденсатор контуру 3, котушка, що перевіряється 4, діод 5, електронний ключ 6, міст діодний 7, фільтр нижніх частот 8, компаратор 9, індикатор 10.

Джерело постійної напруги одним полюсом живить формувач імпульсів 2, вихід якого підключений до керуючого входу односпрямованого електронного ключа 6, наприклад, до затвору польового транзистору і до контуру з паралельного з'єднання конденсатора 3 і котушки 4, який через діод 5 з'єднаний з верхнім виводом ключа, а його нижній вивід підключений до другого полюса джерела. Напруга з котушки 4 через діодний міст 7, фільтр нижніх частот 8 і компаратор 9 підключено, до індикатора 10, наприклад, світлодіоду.

Пристрій працює наступним чином. Формувач імпульсів 2 подає на керуючий вхід ключа 6 імпульси 11, які відкривають його на час тривалості імпульсу T_i . За час дії цього імпульсу у перевірній котушці з індуктивністю L накопичується енергія:

$$W=0,5 \cdot L \cdot I_m^2,$$

де I_m - амплітуда струму у котушці, що перевіряється, яка досягає за час T_i величини:

$$I_m=U \cdot T_i/L,$$

де U - напруга джерела живлення 1.

Кількість накопичуваної енергії регулюється тривалістю імпульсу T_i . По закінченню імпульсу T_i ключ закривається і напруга на контурі буде мати вигляд затухаючих коливань 12. При цьому енергія з індуктивності L переходить в енергію на конденсаторі C , потім з конденсатора знову в індуктивність і так далі до повного загасання коливань.

Втрати енергії через односпрямований ключ не відбувається, тому що діод 5 не пропускає півхвилю однієї полярності, а ключ півхвилю іншої полярності. Амплітуду першого імпульсу U_m визначимо з рівності енергій на індуктивності і ємності:

$$U_m = U \cdot T_i \cdot \sqrt{1/LC}.$$

- 5 Час загасання тим більше, чим менше активний опір обмотки, що перевіряється. При наявності виткового замикання в обмотці, що перевіряється, що еквівалентно збільшенню активного опору обмотки, згасання буде за менший час і напруга буде мати вигляд затухаючих коливань 15.

Частота власних коливань F_0 :

- 10 $F_0 = (1/2\pi) \cdot \sqrt{1/LC}.$

Після двополуперіодного випрямлення напруга буде мати вигляд 13 (без виткового замикання) або 16 (при наявності виткового замикання).

Відповідно середнє значення напруги 14 після фільтра нижніх частот без виткового замикання буде більше середнього значення напруги 17 при наявності виткового замикання.

- 15 Компаратор налаштовується на середнє значення між рівнями 17 і 14 і тоді індикатор фіксує наявність витків замикання.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 20 Пристрій для виявлення виткових замикань в котушках індуктивностей, що містить формувач імпульсів та електронний ключ, який керується з виходу формувача імпульсів, який **відрізняється** тим, що електронний ключ виконаний у вигляді однонаправленого ключа, до якого послідовно включені діод і контур, який містить паралельно з'єднані котушку, що перевіряється, і конденсатор для накопичення енергії в котушці, що перевіряється, виводи якої
- 25 через діодний міст, фільтр нижніх частот і компаратор підключені до індикатора.

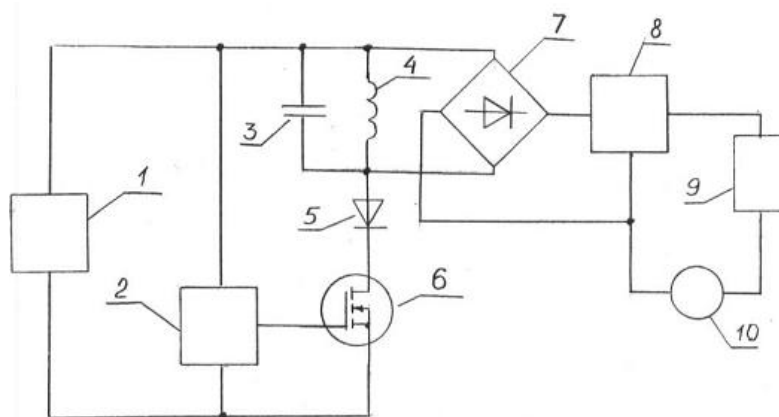
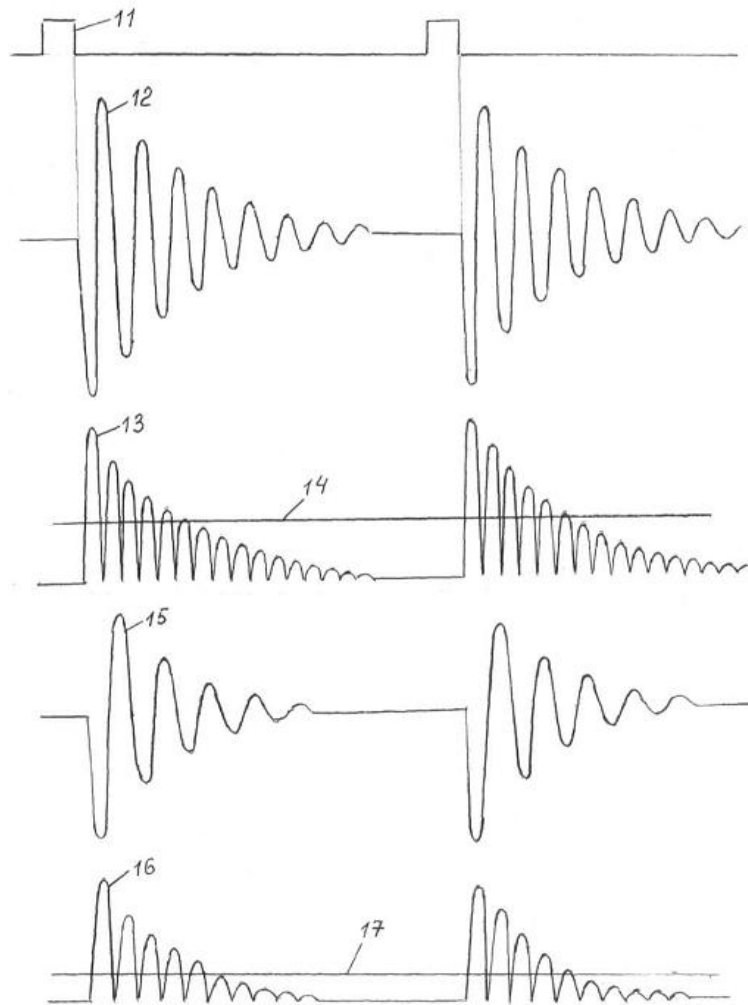


Fig. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601