



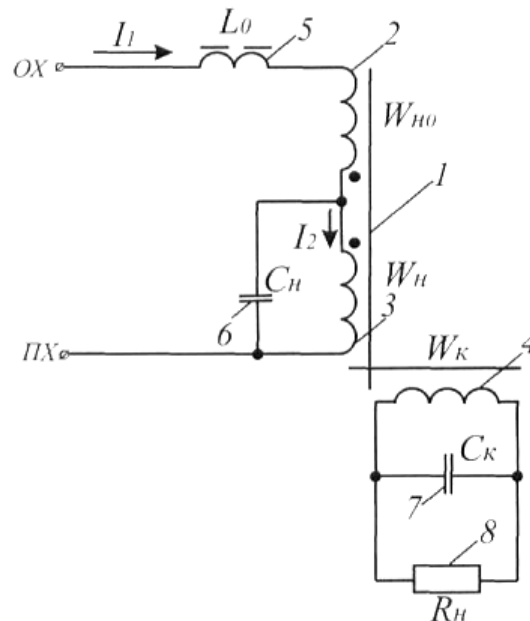
УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92628** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
B61L 23/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: u 2014 03105	(72) Винахідник(и): Разгонов Адам Пантелійович (UA), Журавльов Антон Юрійович (UA), Ящук Катерина Іванівна (UA), Разгонов Сергій Адамович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.03.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.08.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.08.2014, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, вул. Ак. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ-10, 49010 (UA)

(54) ДВОКОНТУРНИЙ ПАРАМЕТРИЧНИЙ ГЕНЕРАТОР З ЗАХИСТОМ НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ЗАВАД**(57) Реферат:**

Двоконтурний параметричний генератор частоти з захистом навантаження від завад складається з феромагнітного осердя, на якому знаходяться ортогонально розміщені вхідна (накачки) та вихідна (контурна) обмотки, лінійної індуктивності, що послідовно з'єднана з виводом обмотки накачки, вихідного паралельного RC-контур, з'єднаного з колом контурної обмотки. Пристрій додатково оснащений конденсатором, що підключений паралельно обмотці накачки та утворює з індуктивністю цієї обмотки нелінійний ферорезонанс струмів.



Фіг. 1

UA 92628 U

Корисна модель належить до залізничної галузі, а саме до техніки вторинних джерел живлення, що виробляють змінний електричний струм з частотою, рівній частоті струму вихідного джерела, і може застосовуватися для живлення пристроїв залізничної автоматики і телемеханіки та їх захисту від потужних імпульсних завад, що створюються грозовими та розрядами, блискавками і комутаційними процесами в тяговій мережі.

Питання захисту пристроїв залізничної автоматики і телемеханіки від дії потужної імпульсної завади є дуже актуальним, адже на сьогоднішній день на залізницях застосовуються засоби захисту від завад, що не забезпечують повне знищення потужної імпульсної завади, з чим пов'язана велика кількість відмов пристроїв сигналізації, централізації та блокування, особливо у грозовий період.

Відомим аналогом корисної моделі, що заявляється, є параметричний генератор (Болдов Б.А., Карельцев А.К., Задерей Г.П. Исследование режимов работы параметрического генератора // Труды МЭИ - 1979. - № 436. - С. 76-81), що представляє собою індуктивний параметрон з ортогональними магнітними полями і складається з магнітопроводу, вхідної, вихідної обмотки, конденсатора та резистора, що паралельно підключені до вторинної обмотки, а також додаткової обмотки керування. Магнітопровід являє собою два U-подібних шихтованих осердя, розвернутих в площині сполучення на кут 90° .

Недоліком цього пристрою є наявність додаткового конструкційного елемента - обмотки керування, що ускладнює конструкцію.

Найбільш близьким до заявленої корисної моделі є параметричний генератор з ефективним захистом навантаження від завад (патент на корисну модель UA 80793, зареєстрований у Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.06.2013, кл. B61L 23/00, Разгонов А.П., Ящук К.І., Журавльов А.Ю., Лебедев О.Ю.). Цей пристрій являє собою індуктивний параметричний генератор, що містить феромагнітне осердя з неколінеарними магнітними полями, вхідну, вихідну обмотки, обмотку контролю рівня індукції, ключову послідовну схему стабілізатора релейного типу, лінійну індуктивність.

Недоліками цього пристрою є, по-перше, складність схеми вхідного кола, по-друге, при рості рівня напруги накачки до максимального допустимого рівня знижуються коефіцієнт корисної дії та коефіцієнт стабілізації вихідної напруги.

Основна технічна задача корисної моделі, що заявляється, полягає у підвищенні надійності роботи, покращенні енергетичних показників та коефіцієнта стабілізації вихідної напруги параметричного генератора шляхом спрощення схеми вхідного кола, введенні в його коло конденсатора, ємність якого утворює з індуктивністю обмотки накачки резонансний контур, та розділення обмотки накачки на дві зустрічно увімкнені секції з різною кількістю витків.

Суть корисної моделі пояснюється принциповою схемою пристрою на фіг. 1 та амплітудною вольт-амперною характеристикою ферорезонансу струмів (фіг. 2).

Параметричний генератор частоти містить феромагнітне осердя 1, обмотку накачки, що складаються із секцій W_{H0} 2 та W_H 3, контурної обмотки 4, лінійної індуктивності 5, що послідовно підключена до секції W_{H0} 2 вхідної обмотки W_H 2, 3 та конденсатору 6, який паралельно підключений до W_H 3 секції обмотки накачки, вихідного контуру, що містить конденсатор 7 та навантаження 8, які паралельно підключені до контурної обмотки W_K .

Пристрій працює наступним чином. В основі роботи параметричного генератора частоти знаходиться явище параметричного резонансу, суть резонансу полягає в наступному: при підключенні вхідної напруги в коло накачки генератора індукція в магнітному колі осердя впливає на нелінійну індуктивність контуру з частотою в два рази більшою, ніж частота живлячої мережі. При надходженні струму 50 Гц в контурі останній, взаємодіючи з індуктивністю контуру,

забезпечує передачу енергії від джерела живлення в контур
$$\Delta W = \frac{1}{2} \int_0^T i_{1K}^2 dL_2 = L_2 \frac{\pi}{4} I_{1K}^2 \sin 2\varphi$$
, де

I_{1K} - амплітуда першої гармоніки струму контуру; L_2 - друга гармоніка кривої індуктивності контуру.

Встановлено, що введення у схему вхідного кола LC-контуру, утвореного ємністю додаткового конденсатора та індуктивністю обмотки накачки, дозволяє суттєво покращити енергетику параметричного генератора. Цьому сприяє також підключення двох секцій обмотки накачки W_H та W_{H0} , увімкнених між собою зустрічно. Одна з секцій W_{H0} разом з лінійною індуктивністю L_0 (фіг. 1) обмежує індукцію в обмотці накачки, якщо напруга джерела живлення зростає, або в LC-контурі проявляється ферорезонанс струмів. Як показано на фіг. 2, струм в середині LC-контуру завжди змінюється на ділянці d-q (заштрихована зона) амплітудної характеристики контуру, не перевищуючи задане значення $I_{2гр}$. Зі зростанням напруги на обмотці накачки підсилюється насичення сталі, що супроводжується зниженням індуктивності

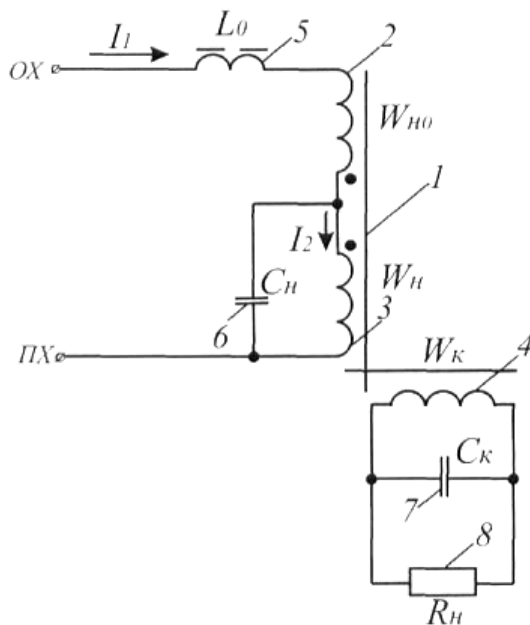
обмотки накачки. При цьому реактивні опори конденсатора контуру та індуктивності обмотки наближаються до границі ферорезонансу струмів, при цьому струм у контурі зростає, а струм I_1 живлячої мережі падає, при цьому зростає коефіцієнт корисної дії. Дослідження показали, що при вибраних параметрах ємності, витків секції та лінійної індуктивності повний ферорезонанс струмів може виникнути тільки за межами граничних рівнів напруги живлячої мережі. Таким чином, введення у вхідне коло генератора резонансного LC-контур дозволило вирішити задачу покращення енергетики параметричного генератора. Схема забезпечує зниження струму на вході перетворювача приблизно обернено пропорційно зростанню струму в середині контуру.

Найбільш сприятливим для стаціонарного режиму роботи параметричного генератора та для забезпечення максимуму коефіцієнта корисної дії є вибір раціональної лінійної індуктивності L_0 в межах $0,18 \dots 0,33$ Гн. У цьому випадку досягаються мінімальне значення струму в обмотці накачки і розрахункова вихідна потужність.

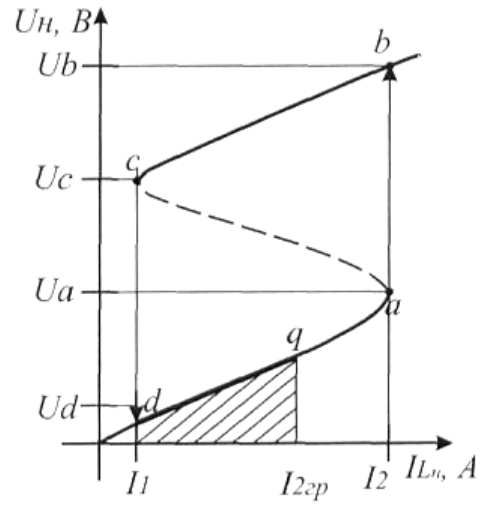
Запропонована корисна модель повністю знищує потужну імпульсну заваду та реалізована застосуванням параметричного генератора частоти з ортогональними магнітними полями, додатково оснащеного конденсатором та секціонованою обмоткою накачки, які суттєво поліпшують режими роботи та енергетичні параметри виробу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Двоконтурний параметричний генератор частоти з захистом навантаження від завад, що складається з феромагнітного осердя, на якому знаходяться ортогонально розміщені вхідна (накачки) та вихідна (контурна) обмотки, лінійної індуктивності, що послідовно з'єднана з виводом обмотки накачки, вихідного паралельного RC-контур, з'єданого з колом контурної обмотки, який **відрізняється** тим, що пристрій додатково оснащений конденсатором, що підключений паралельно обмотці накачки та утворює з індуктивністю цієї обмотки нелінійний ферорезонанс струмів, причому обмотка накачки складається з двох зустрічно ввімкнених секцій, одна з них - з більшим числом витків - підключена паралельно конденсатору, інша - з меншим числом витків - послідовно з лінійною індуктивністю, утворюючи з нею загальну індуктивність, яка з ємністю конденсатора складає послідовний резонансний контур, при цьому відношення витків секції обмотки накачки повинно знаходитися в межах $0,2 \dots 0,3$.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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