



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39551 (13) A

(51) 7 G01L3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ОБЕРТОВОГО МОМЕНТУ

(21) 2000105725

(22) 10 10 2000

(24) 15 06 2001

(46) 15 06 2001, Бюл. № 5, 2001 р

(72) Локарев Валентин Іванович, Волянська Яна
Богданівна(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АДМІРАЛА МА-
КАРОВА

(57) Пристрій для виміру обертового моменту, що містить чутливий елемент вторинний перетворювач і прилад, що вказує, який відрізняється тим, що як чутливий елемент використано асинхронний електродвигун як вторинний перетворювач застосовано резонансно параметричний перетворювач із послідовною обмоткою модуляції, включеною в одну із фаз статорної обмотки електродвигуна а контурна обмотка з конденсатором утворює параметричний коливальний контур, з'єднаний із приладом, що вказує

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може бути використаний для виміру обертових моментів електромеханізмів, що приводяться асинхронними двигунами

Відомий пристрій для виміру обертового моменту містить чутливий елемент, вторинний перетворювач і прилад, що вказує, у якому чутливим елементом є тензорезистор, вторинний перетворювач виконано у вигляді мостової схеми з підсилювачем, а в якості приладу що вказує використано мілівольтметр (ЛБ Фролов Измерение крутящего момента - М Энергия, 1967, с 29) Однак, такий пристрій відрізняється необхідністю застосування струмозйомника для передачі сигналу з обертового вала на нерухомий вимірювальний прилад, а також складністю перетворюючої частини пристрою

Найбільш близьким по технічній сутності є пристрій для виміру обертового моменту, що містить чутливий елемент у вигляді ділянки вала, який виконано з м'якої сталі, що змінює магнітну проникність у залежності від механічних напруг, які виникають під дією прикладеного моменту, а перетворювачем служать дві обмотки з осердями U-подібної форми, що розташовані перпендикулярно один до одного і поблизу поверхні вала з невеликим зазором, одна з котушок включена у мережу перемінного струму, а з другої за допомогою мілівольтметра знімається сигнал пропорційний розміру обертового моменту (там же на стор 31) Даний пристрій є складним у виготовленні тому що вимагає точного монтажу осердь щодо вала, вільної ділянки вала і додаткового об'єму поблизу ва-

ла для розташування осердь і елементів схемного кріплення, що й ускладнює конструкцію робочого механізму До того ж точність виміру залежить від розміру повітряних зазорів, неоднорідності матеріалу вала залишкової його намагніченості

У основу винаходу поставлено задачу створення пристрою для виміру обертового моменту, у якому при лінійності перетворення і спрощенні пристрою виміру забезпечується підвищення надійності його роботи і за рахунок цього зниження витрат на створення й обслуговування цього пристрою

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для виміру обертового моменту що містить чутливий елемент, вторинний перетворювач і прилад що вказує, у якості чутливого елемента використано асинхронний електродвигун, у якості вторинного перетворювача застосовано резонансно-параметричний перетворювач із послідовною обмоткою модуляції, включеною в одну з фаз статорної обмотки електродвигуна, а контурна обмотка з конденсатором утворює параметричний контур з'єднаний із приладом, що вказує

Сутність винаходу полягає в тому, що в якості чутливого елемента запропоновано використовувати електродвигун, струм і якого містить інформацію про момент його навантаження m Але вимір моменту m за струмом I є неточним через нелінійну залежність $I(m)$ Для забезпечення лінійності виміру моменту запропоновано послідовно з електродвигуном включати резонансно-параметричний перетворювач, що так само є нелінійним елементом Але характер його неліній-

(19) UA (11) 39551 (13) A

ності такий, що нівелюється нелінійність електродвигуна, і вимірювальне перетворення розміру m , що вимірюється, стає лінійним

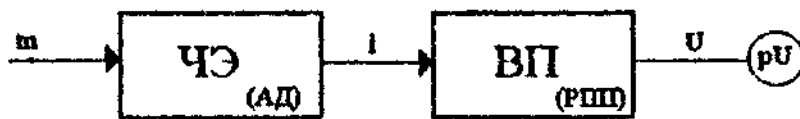
На фіг. 1. зображено функціональну блок-схему, що показує взаємозв'язок елементів пристрою і проходження через нього сигналів. На фіг. 2 подано схему пристрою. На фіг. 3 показаний процес формування лінійної залежності вихідної напруги пристрою при нелінійних залежностях складових його елементів - характеристик $I(m)$ електродвигуна і $I(U)$ резонансно-параметричного перетворювача.

Пристрій для виміру обертового моменту містить асинхронний електродвигун 1 і резонансно-параметричний перетворювач 2, обмотка модуляції котрого 3 утворена при послідовному і згодному з'єднанні двох первинних обмоток трансформаторних елементів, включена в одну з фаз електродвигуна 1, а вторинні обмотки трансформаторних елементів, з'єднані послідовно і зустрічно, утворюють контурну обмотку 4, що із конденсатором 5 складає параметричний коливальний контур, до якого підключений прилад, що вказує. Прикладом конкретного виконання резонансно-параметричного перетворювача може бути пристрій, описаний у збірнику «Электрооборудование и автоматизация судовых установок и систем» Николаев НКИ, 1990 Пристрій зібрано на двох малогабаритних трансформаторах ТПТ-249 220/127-50. З фіг. 3 очевидно, якщо характеристика $I(U)$ є дзеркальним відображенням характеристики $I(m)$, то характеристика $U(m)$ буде лінійною. Одержувати залежність $I(U)$ потрібної форми можна шляхом добору параметрів резонансно-параметричного перетворювача (числа витків його обмоток, ємності кон-

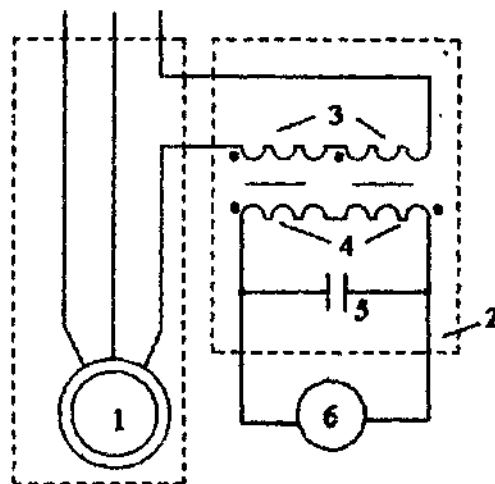
турного конденсатора) (Покарев В.И. Создание системы электротехнических устройств управления с улучшенными технико-экономическими показателями на основе резонансно-параметрических преобразователей. Автореферат дис. На соиск. Уч ст д т н, Одесса, 1995.).

Пристрій працює наступним способом

При підключенні електродвигуна 1 до мережі через обмотку 3 протікає струм, що викликає збудження параметричних коливань у контурі, утвореному з'єднанням обмотки 4 і конденсатора 5. Розмір цих коливань, що вимірюється вимірювальним органом 6, змінюється відповідно до зміни обертового моменту електродвигуна 1. Нехай момент електродвигуна дорівнює m_1 . Відповідно до кривої $I(m)$ моменту m_1 , відповідає струм I_1 , а цьому струму відповідає напруга вторинного перетворювача U_1 . Перетинання прямих, проведених через точки m_1 й U_1 у четвертому квадранті дасть точку 1, що належить характеристиці $U(m)$ результуючого перетворення. Аналогічним способом одержимо точки 2 і 3, що відповідають моментам m_2 і m_3 . Точки 1, 2 і 3 розташовуються на прямій, що проходить через початок координат, чим підтверджується лінійність вимірювального пристрою. Таким чином, запропонований пристрій є досить точним завдяки лінійності, простим завдяки відсутності спеціального чутливого елемента, роль якого виконує електродвигун, відсутності необхідності у вільній ділянці вала і точного монтажу його елементів щодо вала. Все це сприяє підвищенню надійності пристрою, зниженню витрат на його створення й обслуговування. Порівняно з прототипом вартість пристрою зменшується в 1,5...2 рази, трудомістність виготовлення та обслуговування — в 1,3...1,5 раз.



Фиг. 1



Фиг. 2

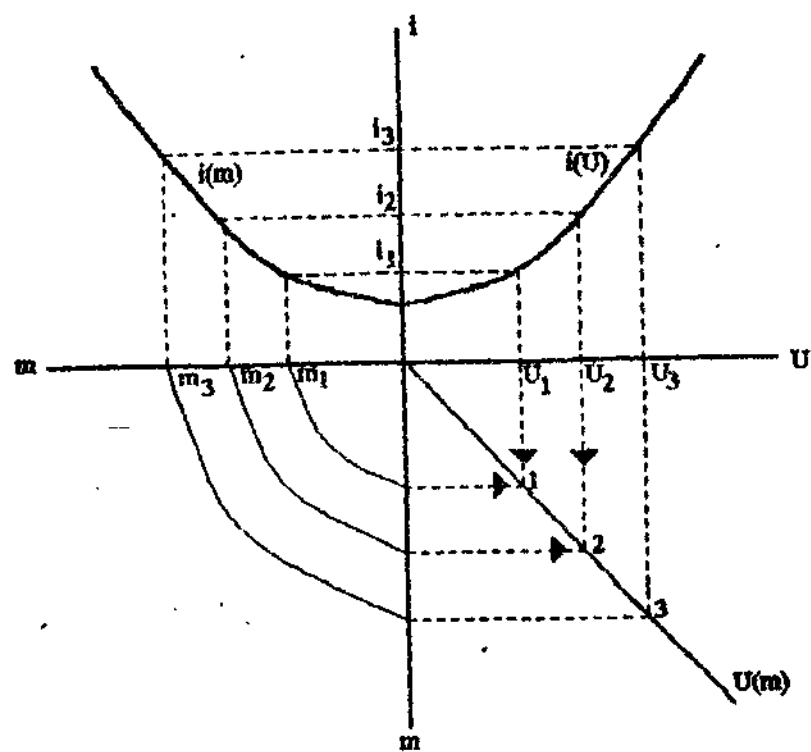


Fig. 3

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03



,

.

.

}

.

..

,