



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **115497** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G01R 19/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 06023	(72) Винахідник(и): Разгонов Адам Пантелійович (UA), Журавльов Антон Юрійович (UA), Лебедєв Олександр Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.06.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2017	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ-10, 49010 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2017, Бюл.№ 8	

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ОБМОТОК ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ

(57) Реферат:

Спосіб діагностування стану обмоток електричних двигунів полягає в тому, що на об'єкт діагностики, подають напругу і вимірюють струм в обмотках. Технічний стан обмоток досліджують у граничних режимах - холостого ходу і короткого замикання, подаючи на них змінну напругу в заданому діапазоні частот і вимірюючи струм і кут зсуву фаз між напругою і струмом в обмотках електродвигуна; за видом амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик визначають екстремуми та мінімуми вхідного опору обмоток електродвигуна та його аргументи і обчислюють вторинні параметри кіл з розподіленими параметрами - характеристичний опір та постійну передачі лінії, за допомогою яких розраховують значення первинних параметрів - активний опір R, індуктивність L, електропровідність G та ємність C обмоток електродвигуна.

UA 115497 U

Корисна модель належить до галузі електротехніки, до способів діагностування стану ізоляції обмоток електричних машин та трансформаторів.

Досвід експлуатації систем залізничної автоматики і телемеханіки показує, що існуючі методи визначення стану електродвигунів не відповідають вимогам, що пред'являються до сучасних систем залізничної автоматики та є досить тривалими процесами. Тому актуальною є розробка способу автоматизованого технічного діагностування і контролю стану електродвигунів, що прискорить пошук відмов, а також допоможе не тільки виявляти, але й заздалегідь прогнозувати можливі відмови.

Корисна модель направлена на скорочення часу, необхідного для визначення поточного стану електродвигуна, а так само часу, необхідного для пошуку та усунення несправностей в машині.

Відомо про спосіб оцінки стану ізоляції електричних машин, який полягає в тому, що мегомметром вимірюють опір ізоляції на протязі 60 секунд, визначають коефіцієнт абсорбції як співвідношення опору ізоляції в моменти часу 60 секунд та 15 секунд [Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий /Под. ред. М. Г. Зименкова - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1983], та за значенням цього коефіцієнта визначають якість ізоляції.

Недоліком такого рішення є те, що коефіцієнт абсорбції, навіть при гарному стані ізоляції, значною мірою залежить від температури електричної машини та виду використаних ізоляційних матеріалів. З підвищенням температури коефіцієнт абсорбції для машин, що мають не зволожену ізоляцію, зменшується.

Найбільш близьким по технічній суті аналогом корисної моделі, що заявляється, є спосіб діагностування стану ізоляції електричних машин (Патент на корисну модель UA № 92257, зареєстрований в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 11.08.2014, кл. G01R 31/34, Капіца М. І., Зубенко В. А., Ляшук В. М.).

Суть способу полягає в тому, що на об'єкт, що діагностується, подають постійну напругу U_3 , вимірюють струм заряду I_3 , визначають опір ізоляції в моменти часу 15 та 60 секунд та визначають коефіцієнт абсорбції k_a як співвідношення цих опорів. Потім об'єкт коротять на час розряду геометричної ємності та вимірюють напругу встановлення $U_B(t)$, причому визначають як максимальне значення U_{Bmax} , так і інтегральний показник $A_B = \int U_B(t) dt$, використовують параметри k_a , U_{Bmax} та A_B для аналізу технічного стану ізоляції електричної машини, та прогнозують залишковий ресурс ізоляції.

До недоліків такого способу діагностики варто віднести технічні труднощі, що вимагають спеціальної порівняно рідкої й складної апаратури виміру даних, що пов'язано з підвищенням вірогідності оцінки малих ємностей (нФ, пФ) діелектриків і опорів обмоток.

Технічна задача, яка вирішується корисною моделлю, що заявляється, полягає в зменшенні часу, необхідного для пошуку і усунення несправностей, що виникають в електродвигунах в процесі експлуатації, а також зменшенні експлуатаційних витрат обслуговуючого персоналу на профілактику. Одночасно з цим, використання такого способу дозволить заздалегідь прогнозувати можливі відмови та планувати профілактичні роботи в найбільш придатний час.

Суть способу полягає в тому, що частотні характеристики обмоток електродвигуна, які визначають його технічний стан, досліджують у граничних режимах - холостого ходу і короткого замикання; за видом амплітудно-частотних та фазочастотних характеристик визначають екстремуми та мінімуми вхідного опору обмоток електродвигуна і його аргументи; наступним етапом є обчислення за відомими формулами вторинних параметрів кіл з розподіленими параметрами - характеристичного опору та постійної передачі лінії. За результатами обчислення вторинних параметрів лінії можна визначити також значення її первинних параметрів. Отримані таким чином значення первинних параметрів при подальших профілактичних вимірах, через визначений час, можуть порівнюватись зі знову виміряними величинами, що дозволить оцінювати динаміку їх зміни і прогнозувати періодичність проведення профілактик.

Запропонований спосіб діагностування стану ізоляції обмоток електричних двигунів дозволяє підвищити достовірність та точність оцінки остаточного ресурсу безвідмовної роботи двигунів, а також зменшити кількість обслуговуючого персоналу, витрати на його утримання та вплив людського фактора на процес обслуговування машин.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб діагностування стану обмоток електричних двигунів, який полягає в тому, що на об'єкт діагностики подають напругу і вимірюють струм в обмотках, який **відрізняється** тим, що
- 5 технічний стан обмоток досліджують у граничних режимах - холостого ходу і короткого замикання, подаючи на них змінну напругу в заданому діапазоні частот і вимірюючи струм і кут зсуву фаз між напругою і струмом в обмотках електродвигуна; за видом амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик визначають екстремуми та мінімуми вхідного опору обмоток електродвигуна та його аргументи і обчислюють вторинні параметри кіл з розподіленими
- 10 параметрами - характеристичний опір та постійну передачі лінії, за допомогою яких розраховують значення первинних параметрів - активний опір R , індуктивність L , електропровідність G та ємність C обмоток електродвигуна.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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