

ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ РОТОРА ПРАЦЮЮЧОГО ГІДРОГЕНЕРАТОРА ТЕПЛОВІЗІЙНИМИ МЕТОДАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована математична модель та технічна реалізація засобів тепловізійного діагностування обмотки ротора працюючого гідрогенератора з визначенням найвищої температури обмотки ротора та визначенням розміру локальної області підвищеної температури від заданого порогу температури.

Ключові слова: ротор гідрогенератора, діагностування, тепловізійне вимірювання температури, пристрій.

Abstract

There had been suggested the mathematical model together with technical realization of means for thermal-imaging diagnosing of rotor winding in the functioning hydraulic turbine generator able to measure the highest temperature in rotor winding and determine the size of local region of the increased temperature from the set temperature threshold.

Keywords: hydrogenerator rotor, diagnostics, thermal imaging temperature measurement, device.

Відомо, що надійна і безперебійна робота гідрогенератора залежить від діагностування його технічного стану та своєчасного виявлення дефектів, що розвиваються. Відомо, що гідрогенератори споряджаються багатьма системами захисту, контролю та діагностування, які контролюють технічний стан його складових. Однак однією із проблем залишається визначення технічного стану обертових частин гідрогенератора – ізоляції обмотки ротора, що обертається в процесі роботи.

Відомо, що старіння ізоляції обмотки ротора залежить в першу чергу від температури, що впливає на неї. Встановлення термодіагностики хоч і дозволяє отримати загальну картину температури обмоток гідрогенератора, але виявлення областей з підвищеною температурою такими підходами є ускладненою.

До ефективних методів визначення технічного стану обладнання відноситься застосування тепловізійної техніки, що дозволяє за тепловими портретами робити висновки про технічний стан обладнання. Однією із додаткових є проблема застосування тепловізійної техніки для визначення теплового портрета ротора електричної машини, що обертається.

В роботі [1] запропоновано ряд методів та засобів для тепловізійного діагностування об'єктів, що обертаються, однак їх не дуже зручно застосовувати для тепловізійного діагностування ротора гідрогенератора, який є специфічною електричною машиною закритого виконання.

Відомі інші засоби [2, 3] для тепловізійного діагностування ротора гідрогенератора, однак і вони не дозволяють в повній мірі розв'язати поставлену задачу. Тому виникає проблема пошуку нових рішень.

В даній роботі пропонується підхід, яким передбачається реалізація математичної моделі та засобів тепловізійного діагностування ротора працюючого гідрогенератора.

На відміну від відомих запропоновані засоби передбачають визначення та фіксацію найвищої температури обмотки ротора гідрогенератора. Крім того, пристрій передбачає визначення розміру локальної області підвищеної температури, поріг температури якої задається користувачем.

Таким чином можна контролювати як точкове найбільше значення температури обмотки ротора так і розмір локальної області підвищеної температури, що є діагностичними ознаками для оперативного персоналу щодо підвищеної уваги до об'єкта діагностування та прийняття рішення або застережних заходів.

В роботі також акцентовано увагу та здійснено реалізацію засобу діагностування ротора гідрогенератора у випадку відсутності у останнього енкодера, що дещо ускладнює процес визначення та сканування теплового поля ротора.

Висновки

1. Запропонована математична модель та засоби тепловізійного діагностування ротора працюючого гідрогенератора дозволяють реалізувати сканування теплового поля ротора з визначенням найвищої температури обмотки ротора та визначенням розміру локальної області підвищеної температури як діагностичних ознак для прийняття рішень оперативним персоналом.

2. Здійснено дві реалізації засобу тепловізійного діагностування з використанням енкодера гідрогенератора та за його відсутності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грабко В.В. Методи і засоби для дослідження об'єктів, що обертаються, за тепловими полями: монографія / В.В. Грабко, В.В. Грабко – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 155 с.

2. Пат. 90253 Україна, МПК G 01 K 13 / 08. Пристрій для безконтактного вимірювання температури ротора гідрогенератора / Грабко В.В., Грабко В.В., Бомбик В.С., Варавва М.О.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний університет. – № u201306209; Заявл. 20.05.2013; Опубл. 26.05.2014; Бюл. №10. – 7 с.

3. Пат. 66866 Україна, МПК G 01 K 13 / 08. Пристрій для безконтактного вимірювання температури ротора гідрогенератора / Грабко В.В., Кухарчук В.В., Грабко В.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201107102; Заявл. 06.06.2011; Опубл. 25.01.2012; Бюл. №2. – 5 с.

Грабко Володимир Віталійович – д.т.н., професор, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Кітамбала Африкана – студентка групи ЕПА-16м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Grabko Volodymyr V. – Dr Sc. (Eng.), Professor, Professor with the Department of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Kitambala Afrykana - Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia