جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الطاقة الكهربائية

الكشف عن أعطال قصر جزئي بين لفات الجزء الثابت لمحرك تحريضي سداسي الطور

Detection of partial short-circuit faults between the stator windings of a six-phase induction motor

سليمان خالد ذياب

إشراف الدكتور: رائد الشرع

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تصميم وتنفيذ محرك سداسي الأطوار بالإعتماد على آلة ثلاثية الأطوار، من ثم دراسة حالات تشغيل مختلفة لحالة عمل طبيعي وحالة وجود قصر بين عدد من لفاته وتحديد مدى شدتها وذلك من خلال وضع نموذج رياضي لهذه الحالة ومقارنتها مع التطبيق العملي.تبّين انه كلما زادت نسبة القصر نلاحظ زيادة في استجرار التيار وزيادة في تموجات العزم وظهور للتوافقيات فبزيادة نسبة القصر إلى حد معين قد يؤدي إلى خروج الآلة عن العمل .يتكون هذا البحث من الفصول التالية:

الفصل الأول: يوضّح الإطار العام للبحث وبعض الدراسات المرجعية والأبحاث العلمية التي قدّمها البعض من الباحثين في مجال دراسة حالات عمل وأعطال المحركات التحريضية وتشخيص أعطالها.

الفصل الثاني: بنية ولف المحرك التحريضي سداسي الطور وتمثيل مخطط اللف باستخدام محاكاة العناصر الالكترونية (Circuit Wizard 2 SE) ودراسة تغذية هذه الآلة عن طريق معرج التوتر أو باستخدام محولة ذات ملفات مقسمة . وسيتم شرح مزايا و سلبيات الآلات التحريضية متعددة الأطوار بالمقارنة مع الآلات التقليدية ثلاثية الطور.

الفصل الثالث: يقدم بشكل مختصر للأعطال الكهربائية والميكانيكية في الآلة سداسية الطور وتقنيات العزل الكهربائي للأعطال.

الفصل الرابع: سيتم نمذجة ومحاكاة المحرك التحريضي سداسي الطور بمحددات معيّنة.

الفصل الخامس: يقدم النتائج المخبرية ومقارنتها مع نتائج النمذجة.

الفصل السادس: مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها وتقديم التوصيات المستندة إلى هذه النتائج.

القسم العملي

لف المحرك التحريضي سداسي الطور وتمثيل مخطط اللف باستخدام محاكاة العناصر الالكترونية (Circuit Wizard 2 SE)

وضع نموذج حاسوبي يحاكي محرك تحريضي سداسي الطور بمحددات معيّنة

- مقارنة النتائج المخبرية مع نتائج النمذجة.

القسم العملي

القسم النظري

- تصميم محرك سداسي الطور خاضع للتجارب
- لف المحرك التحريضي سداسي الطور وتمثيل مخطط اللف باستخدام محاكاة العناصر الالكترونية (Circuit Wizard 2 SE)
- ودراسة تغذية هذه الآلة عن طريق معرج التوتر أو باستخدام محولة ذات ملفات مقسمة
- دراسة الأعطال الكهربائية والميكانيكية في المحركات التحريضية سداسية الأطوار

النتائج والمناقشة

هناك تقارب كبير بين نتائج النمذجة والنتائج التجريبية.

كلما زادت نسبة القصر الجزئي بين لفات الجزء الثابت للمحرك التحريضي سداسي الطور كلما زاد استجرار التيار من الشبكة المغذّية للآلة هذا يؤثر بشكل سلبي على الشبكة ويؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المحرك التي قد تسبب انهيار عازلية الملفات فتسبب خروج الآلة عن العمل.فبزيادة نسبة القصر بر عن 50% يبدأ المحرك التحريضي بالخروج عن العمل. كلما زادت نسبة القصر كلما زادت تموجات العزم وهذا دليل على زيادة في ضجيج الآلة وتدهور عملها.

فيجب الكشف المبكر عن حالة وجود عطل وبيان مدى شدته ومعالجته قبل خروج الآلة عن العمل.

المراجع

[1] د. هاكوب بوغوص ، د. رائد الشرع

" كتاب الآلات التحريضية (اللاتزامنية) كلية الهندسة الكهربائية - جامعة دمشق - ٢٠١٦"

[2] Ahmed Sayed-Ahmed, Chia-Chou Yeh, Behrooz Mirafzal, and Nabeel A. O. Demerdash,“Analysis of Stator Winding Inter-Turn Short-CircuitFaults in Induction Machines for Identification of the Faulty Phase,” IEEE Trans. Ind. Applications, Volume 3, 8-12 Oct. 2018 Page(s):1519 – 1524.