

الخلاصة

المحركات الحثية ثلاثية الطور واسعة الاستخدام في التطبيقات الصناعية بسبب مميزاته كالكلفة الواطئة والمعولية العالية وحاجته القليلة إلى الصيانة، لكنه أثناء بدء التشغيل يكون تيار البدء أكبر من التيار المقنن بعدة مرات، ولكون تيار البدء العالي يسبب مشاكل كثيرة على المحرك ودوائر السيطرة ومنظومة القدرة الكهربائية، لذلك فالبحث الحالي يقدم تصميم وتنفيذ منظومة عملية للتشغيل السلس والذكي للمحركات الحثية ثلاثية الطور باستخدام تقنية المنطق المضرب، البادئ السلس يستخدم التيار المار في ملفات الساكن للمحرك كتغذية عكسية، من خلال هذه القيمة يتم ضبط زاوية القدح للمفاتيح الإلكترونية التي استخدمت هي الأخرى سريعة الاستجابة نوع (IGBT). مداخل دوائر السيطرة بالمنطق المضرب على أساس الخطأ في قيمة التيار ومقدار التغير في قيمة الخطأ.

دوائر السيطرة العملية بالمنطق المضرب صممت بمرحلتين الأولى لتحديد زاوية القدح الأولية المناسبة للحمل اعتمادا على مقاومة ملفاته وسميت بدائرة بدء التشغيل. الثانية لمراقبة عمل المحرك من أجل تعويض قيمة زاوية القدح عندما يحدث أي اضطراب على المحرك. سميت هذه بدائرة التتبع. كذلك زودت المنظومة بوسائل الحماية ضد فصل أحد الأطوار الثلاثة أو ارتفاع التيار أو انخفاض الفولتية. وتضمنت الأطروحة دراسة لأنواع طرق تشغيل المحركات الحثية. تكنولوجيا بدون تحسس السرعة كذلك اقترحت في تصميم المنظومة للتخلص من هشاشة جهاز التحسس وتقليل الكلفة.

المنظومة المقترحة قورنت من خلال الدراسات المختبرية وتحت ظروف متطابقة مع منظومة أخرى تقليدية (غير ذكية) وقد أظهرت المنظومة المقترحة أداء أفضل في تقليل تيار البدء والمعالجة بالزمن الحقيقي للحالات الطارئة وتوفير الطاقة بنسبة 42% من المنظومة التقليدية.

ABSTRACT

Three-phase induction motors are widely used in industry applications, because they have several advantages, low cost, high reliability and require less maintenance than the other type of motors. But when the supply is connected directly to the motor, the starting current is very high and large than rated current in many times, the high starting current can cause severe problems to the motor, control circuits and power system. Therefore, this thesis designs and implements a sensorless intelligent soft starting controller for three phase induction motors using fuzzy logic technique. The soft-starters use the current through the stator winding of the motor as feedback, in which the voltage is adjusted through the setting of the IGBT firing angle. The proposed fuzzy logic control configuration is based on current error and change of current error. The hardware control circuits are divided into two groups, the first one is to determine the suitable trigger angle to the load according to their windings resistance which are called the initial starting circuit. The second is to monitor the motor operation and runs in order to compensate the trigger angle value when any disturbances occur at the motor, this is called tracking circuit, also provides the protection circuits such as phase failure, over current and under voltage. This thesis surveys the different starting methods that are used in minimization of starting current and energy consumption. Speed sensorless technology has also been proposed in this thesis to overcome the disadvantages of cost and fragility of a mechanical speed sensor. The proposed controller was compared through experimental studies under identical conditions with the conventional controller, it was demonstrated better performance, real time processing and offered some advantages than the conventional controller.