جـــــامعة الفيـــوم
كـــــلية الهندســـة
قسم الهندسة الكهربية

تطبيقات الحساب التفاضلى و التكاملى الكسرى للتصميم و التحكم فى الالات الكهربية

رسالة مقدمة من

مهندس / محمود محمد عادل رمضان محمد

للحصول على

درجة الماجستير في العلوم الهندسية

(قسم: الهندسة الكهربية- تخصص: هندسة القوى والالات الكهربية)

لجنة الاشراف العلمي :

أ.د. / وليد عبد المجيد أحمد

أستاذ مساعد ، قسم الرياضيات و الفيزيقا الهندسية

كلية الهندسة ، جامعة الفيوم

د. / عمرو عبد الله امام صالح

مدرس بقسم الهندسة الكهربية

كلية الهندسة ، جامعة الفيوم

د. / محمد طه السيد احمد عبدالقادر

أستاذ مساعد بقسم القوى والالات الكهربية

كلية الهندسة ، جامعة القاهرة

جامعة الفيوم – الفيوم - مصر

٢٠٢٠

ملخص الرسالة

مؤخرا الموتور المتزامن ذى القطب المغناطيسى الدائم يتم استخدامه بشكل شائع فى العديد من التطبيقات الكهروميكانيكية و ذلك لخواصه المميزة مثل كثافة الطاقة و الكفاءة العالية و نسبة العزم العالية مقارنة بالتيار. ونتيجة هذه الخواص يسعى الكثير من الباحثين الى تحسين اداء محرك الموتور المتزامن ذى القطب الدائم. هذه الرسالة تحاول ان تقدم محرك بأداء محسن و أقل تكلفة باستخدام تقدير السرعة بدون استخدام مستشعرات السرعة.

هذا البحث يقدم نظام التحكم الموجه للمجال المغناطيسى باستخدام تقدير السرعة بدون مستشعرات السرعة و ذلك باستخدام الدرجة الكسرية. فى هذا البحث الدرجة الصحيحة لعنصر التكامل للمتحكم (تناسب + تكامل + تفاضل) تم استبدالها بدرجة كسرية باستخدام التفاضل و التكامل الكسرى. أيضا تم توظيف تقنية تحسين سرب الجسيمات لتوليف و اختيار أفضل قيم لعوامل التناسب و التكامل و الدرجة الكسرية لمتحكمات السرعة و التيارات و متحكم تقدير السرعة. المنهجية المقترحة تم اختبارها بواسطة برنامج المحاكاة ماتلاب و النتائج أثبتت الأداء المحسن لتقنية التحكم الموجه للمجال المغناطيسى وذلك نتيجة توظيف المتحكمات ذى الدرجة الكسرية بدلا من نظيرتها التقليدية ذات الدرجة الصحيحة عند نقاط تشغيل مختلفة. أيضا درجة الحرية التى أكتسبت فى المتحكمات ذات الدرجة الكسرية ساعدت تقنية تحسين سرب الجسيمات فى الحصول على أفضل قيم فى أقل عدد من المحاولات مقارنة بنظيرتها ذات الدرجة الصحيحة.

النتائج التى تم الحصول عليها فى هذا العمل يمكن اعتبارها نقطة بداية لتطبيق تقنية تحسين سرب الجسيمات ONLINE وذلك بفضل سرعة الحصول على افضل قيم باستخدام المتحكمات ذى الدرجة الكسرية.

الرسالة تتكون من سته فصول وقائمة للمراجع المستخدمة :

الفصل ١: يقدم لمحة عامة عن الاستخدام الشائع للموتور المتزامن ذى القطب المغناطيسى الدائم(PMSM)، كما يتم تقديم لمحة عامة عن التفاضل و التكامل باستخدام الدرجة الكسرية و تقدير سرعة الموتور بدون استخدام مستشعرات السرعة و استخدام تقنية تحسين سرب الجسيمات فى الحصول على افضل قيم للمتحكم (تناسب + تكامل + تفاضل) للتحكم فى سرعة الموتور كما يتم عرض أهداف الأطروحة وتصميم الرسالة في هذا الفصل.

الفصل ٢:يوفر مسحًا تفصيليًا ودراسةً للأعمال السابقة الموجودة عن طرق التحكم فى سرعة الموتور، كما يتم تقديم مسحا تفصيليل للاعمال السابقة عن تقدير سرعة الموتور دون استخدام مستشعرات السرعة .

الفصل ٣: يقدم مسحا و شرحا تفصيليا للطرق و التقنيات الرياضية المستخدمة فى الرسالة وهى الرياضيات الكسرية (التفاضل و التكامل الكسرى أى باستخدام الدرجة الكسرية بدلا من الدرجة الصحيحة) ،أيضا يتم تقديم تقنية تحسين سرب الجسيمات (PSO).

الفصل ٤:يقدم النمذجة و المعادلات الرياضية الخاصة بالموتور المتزامن ذى القطب المغناطيسى الدائم. أيضا هذا الفصل يقدم نظام التحكم الموجه للمجال المغناطيسى باستخدام تقدير السرعة بدون مستشعرات السرعة و ذلك باستخدام الدرجة الكسرية. حيث يتم استبدال الدرجة الصحيحة لعنصر التكامل للمتحكم (تناسب + تكامل + تفاضل) بدرجة كسرية باستخدام التفاضل و التكامل الكسرى. أيضا تم تقديم تطبيق تقنية تحسين سرب الجسيمات لتوليف و اختيار أفضل قيم لعوامل التناسب و التكامل و الدرجة الكسرية لمتحكمات السرعة و التيارات و متحكم تقدير السرعة

الفصل ٥: يتضمن نتائج المحاكاة بواسطة برنامج المحاكاة ماتلاب و مقارنات بين نتائج المنهجية المقترحة الممثلة فى استخدام المتحكم ذى الدرجة الكسرية بدلا من المتحكم التقليدى ذى الدرجة الصحيحة.

الفصل ٦: يسرد الاستنتاجات الرئيسية للرساله ومقترحات للعمل في المستقبل.