تحليل وتحقيق توصيله مقترحه وحساب مكثفات المولد الحثي ذي الاثاره الذاتية احادي الوجه ثنائي الملفات لتشغيله عند جهد وتردد ثابتين

إعـــــــداد
م/ هبه محمود صوفي السيد

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة – جامعة الفيوم
كجزء من متطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة
فى هندسة القوي والالات الكهربية

كلية الهندسة – جامعة الفيوم
الفيوم – جمهورية مصر العربية
يناير – 2019

تحليل وتحقيق توصيله مقترحه وحساب مكثفات المولد الحثي ذي الاثاره الذاتية احادي الوجه ثنائي الملفات لتشغيله عند جهد وتردد ثابتين

إعـــــداد
م/ هبه محمود صوفي السيد

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة – جامعة الفيوم
كجزء من متطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة
فى هندسة القوي والالات الكهربية

تحت اشراف

أ.د. محمود مجدى عتيبه
قسم القوي والآلات الكهربية
كلية الهندسة – جامعة الفيوم

أ.م.د. حنفى حسن حنفى
قسم هندسه القوي الكهربية
كلية الهندسة – جامعة القاهرة

د.عمرو عبد الله امام
قسم القوي والآلات الكهربية
كلية الهندسة - جامعة الفيوم

كلية الهندسة – جامعة الفيوم
الفيوم – جمهورية مصر العربية
يناير - 2019

تحليل وتحقيق توصيله مقترحه وحساب مكثفات المولد الحثي ذي الاثاره الذاتية احادي الوجه ثنائي الملفات لتشغيله عند جهد وتردد ثابتين

إعـــــداد
م/ هبه محمود صوفي السيد

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة – جامعة الفيوم
كجزء من متطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة

فى هندسة القوي والالات الكهربية

يعتمد من لجنة الممتحنين

الأستاذ الدكتور: محمود مجدى عتيبه المشرف الرئيسي

الأستاذ الدكتور: عادل ضياء الدين شلتوت عضو

الأستاذ الدكتور: رزق محمد السيد حموده عضو

كلية الهندسة – جامعة الفيوم
الفيوم – جمهورية مصر العربية
يناير - 2019

ملخص الرسالة

عادة في المناطق النائية ، بشكل عام كما هو الحال في المجتمعات الريفية تحتاج إلى إمدادات الطاقة احاديه الطور لتلبية متطلباتها. إن المولد الحثي ذاتي الاثاره أحادي الطور (SEIG) هو الخيار الأنسب والاقتصادي لمثل هذا التطبيق للطاقة. حيث إن بناء العضو الدوار ذو القفص السنجابي الوعر ، وانخفاض تكلفة الوحدة ، وغياب مصدر التيار المباشر المنفصل ، والتشغيل المستقر والحماية الذاتية ضد العطل هما الاسباب الرئيسيان لتفضيلها على وحدات توليد الطاقة المتزامنة التقليدية ووحدات التيار المستمر لتوليد الطاقة. ومع ذلك ، فإنها تعاني من ضعف تنظيم الجهد لأنها غير قادرة على توليد قوة رد الفعل لأنها تستهلك.

يمكن تشغيل المولد الحثي ذاتي الاثاره احادي الطور (SPSEIG) في فئتين مختلفتين هما احادي اللفات (SWSPSEIG) وثنائي اللفات (TWSPSEIG). في فئه احادي اللفات، يتم توصيل كل من مكثف الإثارة والحمل بالتوازي عبر اللفة الرئيسية. في فئه ثنائي اللفات، يتم توصيل مكثف ثابت عبر اللفة المساعدة لغرض الإثارة ، ويتم وضع مكثف التعويض علي التوالي/ التوازي مع الحمل عبر اللفة الرئيسية. إن ميزة TWSPSEIG عن SWSPSEIG هي القدرة على الحصول على تنظيم جهد أفضل من TWSPSEIG بسبب درجة الحرية الإضافية باستخدام مكثفين بدلاً من مكثف واحد في SWSPSEIG. يمكن أيضًا إمدادات الطاقة احاديه الطور من خلال الالات الحثيه ثلاثيه الطور تعمل ك SPSEIG. بالنسبة للأحمال الديناميكية مثل المحركات الحثيه ، فإن التكوين يعاني من لحظات عابره ثقيلة أثناء تبديل هذه الأحمال ، والتي يمكن حلها باستخدام مقاومات التخميد عبر مكثف توالي واحيد لل SPSEIG باستخدام آلات الحث ثلاثيه الطور. الأهداف الرئيسية للتكوينات المختلفة هي دائماً توصيل الطاقة بجهد ثابت (تحسين تنظيم جهد) وتردد ثابت. للحفاظ على ثابت الجهد والتردد، هناك حاجة إلى أن تكون المكثفات متغيره مع تغير سرعة المحرك الرئيسي.

تقترح هذه الدراسة تكوينًا جديدًا للمولد الحثي ذاتيه الاثاره احدي الطور ذي الملفين (TWSPSEIG) مع توفير الأهداف الرئيسيه وهي الجهد الثابت والتردد الثابت بالإضافة إلى مزايا وجود حجم أصغر من المكثفات وشده الجهد اقل على الملفات. ومن أجل الحفاظ على الجهد والتردد للتكوين المقترح لـ TWSPSEIG ، يتم تقديم طريقة تحليل جديدة لحساب قيمه المكثف التعويضي والإثارة في اثناء الحالة المستقره. كما يتم الحصول على معادلات الأداء في ظروف الحالة المستقرة من خلال تطبيق طريقة المعاوقة الحلقيه من خلال نماذج الدوائر المكافئة الدقيقة لـ TWSPSEIG على أساس نظرية

المجال الدوار المزدوج بدلاً من الطرق التقليدية للتحليل ، للحصول على معادلتين غير خطيتين من درجه عاليه تحافظ على ممانعه المغنطة والتردد كمجهولين. و لحل هذه المعادلات يتم إعادة ترتيب الأجزاء الحقيقية والخيالية للمعادله المعاوقة المعقدة للدائره المكافئه للحصول على معادلتين من الدرجة الثانية مع الحفاظ على قيم مكثف الإثارة ومكثف التعويض كمجهولين بمعلوميه قيم محددة من معاملات المولدات ، سرعة المحرك الرئيسية ، تردد جهد الحمل ومعاوقه الحمل.

ثم يتم تطبيق طريقة الحساب المقترحة المطورة على التكوين التقليدي المعروف مسبقا والتكوين المقترح في هذه الرساله ل TWSPEIG تحت قيود جهد التحميل والتردد الثابتان. وحسب طريقة التحليل المقترحه فأن نتائج نموذج الحالة المستقره هي قيم مكثف الإثارة، المكثف التعويضي وسرعة المحرك الرئيسي. فانه و بناء عليه يهدف التغيرمن سعة مكثف الإثارة وسعة المكثف التعويضي، ضمان ثابت التردد وثبات الجهد تحت ظروف التشغيل المختلفة. كما يتم تحديد مدي التغير المطلوب في قيم المكثفات للحفاظ على جهد والتردد الثابتين مع وجود أحمال متغيره وكذلك سرعة المحرك الرئيسي المتغيره.

من نتائج نموذج الحالة المستقره للتكوينين ، لوحظ أن سعة المكثف التعويضي تزيد بينما تنخفض سعة مكثف الإثارة مع زياده السرعة في جميع حالات التحميل. كما يمكن استنتاج أن حدود السرعة تزيد مع زيادة معامل قدرة التحميل. كما اظهرت القيم المحسوبه لمكثفات التعويض والإثارة بالتكوين الجديد ل TWSPSEIG، ميزة كونها أصغر في الحجم مقارنة مع المكثفات في التكوين التقليدي ل TWSPSEIG.

لغرض التحليل الديناميكي (الحاله العابره)، تم اشتقاق نموذج رياضي عام للنظام في إطار مرجعي ثابت لكل من التكوين التقليدي والمقترح لـ TWSPSEIG ، بما في ذلك سلوكه الغير الخطي وظروف عدم التحميل والتحميل المختلفة. و تظهر الرساله انه قد تم تطوير النماذج باستخدام برنامج ال Matlab مع القدرة على تغيير سرعة المولد ، وسعه الإثارة ، وسعة التعويض والأحمال. و تستخدم المكثفات المحسوبة التي تم الحصول عليها من تحليل الحالة المستقرة في نموذج المحاكاة الديناميكي، لحساب جهد وتردد الطرفين للمولد وكذلك الجهد على ملفات المولد والمكثفات. وقد أثبتت النتائج ان الجهد والتردد مطابقه للقيم المفروضه في تحليل الحالة المستقره. و قد أثبتت النتائج الديناميكية أيضا ان الجهد على ملفات المولد والمكثفات أقل في حالة التكوين الجديد منها للتكوين التقليدي المتعارف عليه.

توضح دراسة المقارنة بين أداء التكوينين مزايا وعيوب كل تكوين. أثبتت المقارنة أن التكوين الجديد له العديد من المزايا على التكوين التقليدي في نفس ظروف الحمل مثل القيم المنخفضة للمكثفات المطلوبة، والقيم المنخفضة للجهود علي اطراف الملفات الرئيسيه والمساعدة والقيم المنخفضة للتيارالمار بالملفات الرئيسيه بينما العيب الرئيسي للتكوين الجديد هو كفاءته المنخفضة لأنه يتطلب سرعة تشغيل عالية و تيار أعلى بالملفات المساعده.

في الختام ، يثبت السلوك الديناميكي لـ TWSPSEIG المقترح وفي ظروف تشغيل مختلفة قدره التكوين الجديد وطريقه الحساب المقترحة للحافظ على ثبات الجهد والتردد. أثبتت الدراسة أنه ، يمكن استخدام TWSPSEIG كمصدر طاقه ذو جهد ثابت وتردد ثابت مع التحكم في سعه الإثارة وسعه التعويض في ظل ظروف التشغيل المختلفة مثل سرعة المحرك الرئيسي ، حاله الحمل ومعامل قدره التحميل.

تخطيط الرسالة:

الرسالة تتكون من سته فصول وقائمة للمراجع المستخدمة :

الفصل ١: يقدم لمحة عامة عن أنواع وأهمية SEIGs ذات السرعه المتغيره، كما يتم عرض أهداف الأطروحة وتصميم الرسالة في هذا الفصل.

الفصل ٢يوفر مسحًا تفصيليًا ودراسةً للأعمال السابقة الموجودة في الأدب من أجل التحليل للحالة المستقره ، التحليل الديناميكي لـ SPSEIG و استخدام آلالات الحثيه ثلاثيه الطور للحصول علي ال SPSEIG.

الفصل ٣: يقدم نماذج رياضية ل TWSPSEIG للتكوينين (أحدهما التقليدي الموجود في الابحاث السابقه والاخر مقترح جديد قدم في هذا العمل) في الحالة المستقره والعابره للتشغيل. كما أنه يقدم التقنية المقترحة للحفاظ على كل من الجهد الاطراف والتردد ل TWSPSEIG ثابتين عند القيم المقننة تحت ظروف التشغيل المختلفة (السرعة المتغيرة ، مقاومة الحمولة وعامل القدرة) من خلال اختيار الزوج الأنسب من السعات (التعويض والإثارة).

الفصل ٤:يتضمن نتائج المحاكاة الديناميكية للتوصيلة التقليدية لـ TWSPSEIG باستخدام التقنية المقترحة.

الفصل ٥: يتضمن نتائج المحاكاة الديناميكية للتوصيله المقترحة لـ TWSPSEIG باستخدام التقنية المقترحة ، ويتضمن المقارنة بين التكوينين (التوصيله التقليديه والتوصيله المقترحه لـ TWSPSEIG).

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