جامعة الفيوم

كلية الهندسة

قسم الهندسة الكهربية

رسالة دكتوراة

نمذجة سريان و تأثير و تعويض التوافقيات فى الشبكات الكهربية معتبراً تغير الأحمال مع الزمن

رسالة مقدمة كجزء من متطلبات

الحصول على درجة دكتوراة الفلسفة

فى الهندسة الكهربية

(شعبة القوى و الآلات الكهربية)

مقدمة من

خالد حسنى أبراهيم شحاته

تحت إشراف:

أ.د. محمود مجدى محمد بهجت عتيبة

قسم الهندسة الكهربية ـ كلية الهندسة ـ جامعة الفيوم

د. صابر محمد صالح سالم

قسم الهندسة الكهربية ـ كلية الهندسة ـ جامعة الفيوم

الملخص

تظهر التوافقيات في الشبكة الكهربية كنتيجة مباشرة للطبيعة غير الخطية لمكونات نظام القوى الكهربى.تسبب التوافقيات تغيراً في قيم معاملات الشبكة الكهربية و العلاقات الحاكمة للجهد والتيار مؤدية إلى تغير فى أداء النظام الكهربى وبالتالى تتأثر جودة القوى الكهربية. إستخدام معوضات القدرة غير الفعالة ولكن تأتى الطبيعة الأحتمالية للتوافقيات و مكونات نظام القوى يعتبر حلاً مقبولاً لمشاكل التوافقيات ، الكهربية و خاصة الأحمال مشكلة أخرى تضاف إلى التوافقيات ذاتها، حيث أن التغير الزمنى للأحمال يتسبب فى عدم قيام معوضات القدرة غير الفعالة بدورها المصممة من أجله بل يمكن مع التغير الشديد فى سمات التوافقيات أن ينجرف النظام الكهربى إلى الرنين وفى هذه الحالة فإن إستخدام مرشحات القدرة الفعالة ضروى.ونظراً للتكلفة المرتفعة لكلٍ من مرشحات القدرة الفعالة و المختلطة ياتى معوض القدرة غير الفعالة متعدد الدرجات والذى يتكون من مجموعة مكثفات محكومة بمفاتيح توصيل لملاحقة التغير فى النظام الكهربى والأحمال ليكون المحاولة الأخيرة قبل إستخدام مرشحات القدرة الفعالة أو المختلطة، ولكن تفشل هذه المحاولة عند زيادة حدة التغير لمستوى يستلزم أستخدام عدد أكبر من وحدات المكثفات ويصبح حينئذٍ غير أقتصادى نظرا لزيادة سعر المكثف لنفس السعة مع زيادةعدد وحداته القابلة للغلق والفتح.

و تتمثل أهداف الدراسة فى دراسة تأثير التغير الزمنى للأحمال والتوافقيات على آداء و أقتصاديات نظام القوى الكهربية فى وجود معوض القدرة غير الفعالة ذو التصميم الثابت و إيجاد التصميم الأمثل لمعوض القدرة غير الفعالة متعدد الدرجات محققاً الآداء الأمثل لنظام القوى الكهربية باستخدام الخوارزم الجينى و طرق عددية أخرى و أخيرا تعديل نظام التحكم فى فتح و غلق وحدات معوض القدرة غير الفعالة متعدد الدرجات على فرض صغر الدرجة ليصبح خوارزم لتشغيل معوض قدرة فعالة بخاصية عدم ضرورة أستخلاص محتوى التوافقيات.

و لقد طبقت الطرق المقترحة على أمثلة مأخوذة من أبحاث سابقة و ظهرت النتائج التالية:

- نتائج معوض القدرة غير الفعالة غير مرضية فى حال إعتبار الطبيعة الأحتمالية للنظام الكهربى و خاصة مع التباين المرتفع لها.
- معوض القدرة غير الفعالة متعدد الدرجات له تأثير معتبر على آداء و إقتصاديات نظام القوى الكهربية فى حال إعتبار الطبيعة الأحتمالية للنظام.
- التصميم المقترح لمعوض القدرة الفعالة أفضل من الناحية الإقتصادية و الإتزان حيث أنها لا تحتاج لحساب محتوى التوافقيات.