

الدرجة: الدكتوراة

اسم الطالب: خالد حسنى إبراهيم شحاته

عنوان الرسالة: نمذجة سريان و تأثير و تعويض التوافقيات في الشبكات الكهربائية معتبرا تغير الأحمال مع الزمن

المشرفون: ١- أ.د. محمود مجدى محمد بهجت عتيبة التوقيع:

٢- د. صابر محمد صالح

قسم: الهندسة الكهربائية تاريخ منح الدرجة من مجلس الكلية: / /

الملخص

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

و تتمثل أهداف الدراسة فى دراسة تأثير التغير الزمنى للأحمال و التوافقيات على أداء و اقتصاديات نظام القوى الكهربى فى وجود معوض القدرة غير الفعالة ذو التصميم الثابت و إيجاد التصميم الأمثل لمعوض القدرة غير الفعالة متعدد الدرجات محققاً الأداء الأمثل لنظام القوى الكهربى باستخدام الخوارزم الجينى و طرق عددية أخرى و أخيراً 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 الاحتمالية للنظام الكهربى و خاصة مع التباين المرتفع لها.
- معوض القدرة غير الفعالة متعدد الدرجات له تأثير معتبر على أداء و اقتصاديات نظام القوى الكهربى فى حال إعتبار الطبيعة الاحتمالية للنظام.
- التصميم المقترح لمعوض القدرة الفعالة أفضل من الناحية الإقتصادية و الإيزان حيث أنها لا تحتاج لحساب محتوى التوافقيات.