



جامعة الموصل

كلية الهندسة

تعزير استقرارية فولتية المنظومة الكهربائية بالاعتماد على مؤشرات الفولتية

أطروحة تقدم بها

معن عبد الرحمن جرجيس حامد

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة

في الهندسة الكهربائية / القدرة والمكائن / قدرة

بإشراف

الأستاذ المساعد

الأستاذ المساعد

الدكتور ضياء علي النعمة

الدكتور ماجد صالح الحافظ

2019م

1441هـ

الخلاصة

تعد استقرارية الفولتية واحدة من المسائل الكبرى في أنظمة القدرة الكهربائية. إن زيادة الطلب على القدرة الكهربائية إلى حدود أعلى من طاقة التوليد وتحمل خطوط النقل قد يؤدي إلى ما يسمى بانهايار الفولتية وحصول انطفاء تام في منظومة القدرة الكهربائية.

تم استخدام بعض مؤشرات استقرارية الفولتية والتي هي من النوع الذي يعتمد على متغيرات المنظومة مثل الفولتية ومسامحة الخط ، في هذا العمل لتعزيز استقرارية الفولتية وهي بدورها تنقسم إلى نوعين، مؤشرات فولتية العمومي ومؤشرات استقرارية الخط، تم استخدامها في تحديد العمومي الأضعف والخطوط الضعيفة في منظومة IEEE 30 Bus القياسية.

تم استخدام مؤشرات استقرارية الفولتية في هذا العمل بالإضافة لما سبق ، في إيجاد القدرة المتفاعلة للتعويض لحالات تحميل حقيقية مختلفة حيث يتم زيادة القدرة الفاعلة والمتفاعلة في آن واحد بصورة تدرجية ، وهذه الطريقة هي الأقرب إلى حالة التحميل الحقيقية.

أثبتت النتائج أن أحد مؤشرات فولتية العمومي يعطي حالة تقدير صحيحة عن مدى استقرارية الفولتية ويمكن الاستفادة منه في تحديد قيمة التعويض المناسبة للقدرة المفاعلة لكل حالة من حالات التحميل المختلفة. أما مؤشرات استقرارية الخط فقد تمت الاستفادة منها فقط في إيجاد العمومي الضعيف والخطوط الضعيفة.

وأخيراً تم استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية وهي إحدى الطرائق الذكية لضمان مدى مناسب لاستقرارية الفولتية بالاستفادة من البيانات التي تم جمعها من اختبارات حالات التحميل المختلفة في تدريب نماذج مختلفة لشبكات عصبية اصطناعية ، ومن ثم استخدام النموذج الأفضل للشبكة المدربة لإيجاد قيمة التعويض المناسبة للقدرة المتفاعلة لأي حالة تحميل حقيقية.

Abstract

One of the major problems ... electrical power systems is voltage stability. Increasing load demand more than generating and transmission lines capacity may lead to a complete voltage collapse in power system. Voltage stability indices(VSIs) have been used to ensure an appropriate stability margin. These indices can be used to estimate the appropriate reactive power value for reactive power compensators.

Different system variables based VSIs, which depend on system variables like voltage and line admittance, had been used in this work to enhance voltage stability by determining the weakest bus and critical lines of IEEE 30 bus standard system. The weakest bus is the best location for reactive power shunt compensation device. These indices are classified in to two groups: 1.Bus voltage indices, 2. Line stability indices. In addition to what had been done in previous works, VSIs had been used to determine the value of reactive power compensation for real loading cases(The loading is in both active and reactive powers).

Results show that Ratio Index (bus index) gives the correct state for voltage stability margin and the values of reactive power compensation which are needed for each loading case. The line indices are effective in determining the weakest bus.

To assure a proper voltage stability margin, the data, which have been collected from all tests, are applied on a suitable intelligent ways, which is Artificial Neural Network (ANN), to determine the suitable value of reactive power compensation for any actual loading case.

**University of Mosul
College of Engineering**



Enhancement of System Voltage Stability Based on Voltage Indices

PhD Thesis Submitted by

Maan A. Jirjees

To

The Council of the College of Engineering

University of Mosul

As a Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Doctor of Philosophy

In

Electrical Engineering

Power and Machines / power

Supervised by

Dr. Majed S. Al-Hafid

Assistant Professor

Dr. Dhiya A. Al-Nimma

Assistant Professor

2019 A.D

1441 A.H