جامعة الموصل
كلية الهندســـة

تعزيز أداء مُرَحِلة المسافة بوجود المعوض التزامني الساكن

سرمد اركان عبد الوهاب جندرمة

رسالة ماجستير

الهندسة الكهربائية / قدرة ومكائن/ قدرة

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

احمد نصر بهجت السماك

/1440هـ /2019 م

الخلاصة

إنَّ أمن وموثوقية نظام الطاقة الكهربائية قد تغير إلى قضية هامة في السنوات الأخيرة، وفي الوقت نفسه حماية المسافة هي واحدة من القضايا التي تتطلب اهتماما كبيراً، لأنها تلعب دوراً هاماً في حماية خطوط نقل الطاقة الكهربائية، اذا تعتبر حماية المسافة من الحمايات الرئيسة لمنظومة نقل القدرة الكهربائية والتي يمكن ان تشتمل على المعوض التزامني الساكن (STATCOM).

لذلك يَعمدُ الباحثون دوماً على تحسين أداء مُرَحِلة المسافة وتطويرها للكشف عن الأعطال وزيادة سرعة العمل فضلاً عن الحساسية وتغيير خصائص المُرَحِلة لتلائم ظروف النظام السائدة. تم في هذا البحث دراسة وجود معوض تزامني ساكن ضمن خط نقل محمي بواسطة مُرَحِلة المسافة ضمن منظومة الطاقة الكهربائية (IEEE 9-Bus) ،

إذ نُفِّذَت المنظومة المؤلفة من ثلاث مولدات وتسع عموميات وثلاث محولات وثلاثة احمال بأستخدام برنامج Matlab/PSAT, حيث تم أخذ تأثير موقع المعوض التزامني الساكن في خط النقل (منتصف ونهاية خط النقل) وملاحظة تأثير الموقع على خصائص المُرَحِلة في حالتين (حالة التشغيل بدون وجود المعوض، حالة التشغيل بوجود المعوض).

تم تكييف خصائص المُرَحِلة باستخدام تقنيات الذكاء الصناعي لتغيير خصائص المُرَحِلة لتلائم ظروف النظام وتتفادى حالة سوء الاداء (Maloperation) الناجمة عن تأثير وجود المعوض ضمن الخط. حيث تم أستخدام المنطق المضبب (Fuzzy Logic) نوع سوجينو في تكييف الخصائص لمرحِلة المسافة وذلك بعد أن تم إيجاد تأثير وجود المعوض التزامني الساكن ضمن خط النقل والذي يسبب حالة قِصر المدى (Underreach) او حالة بعد المدى (Overreach) وذلك اعتماداً على نمط التشغيل الخاص بالمعوض . ووجدنا انه أعظم تأثير للمعوض التزامني الساكن على اداء المرحِلة هو عندما يقع في منتصف خط النقل اذا يسبب حالة قِصر مدى بنسبة كبيرة مقارنة بوجوده في نهاية الخط.

Abstract

In the recent years the security and reliability of the electric power system has changed to an important issue. At the same time the distance protection is one of the issues that require great attention, because it plays an important role in the protection of transmission lines, Distance Protection is considered as the main protection of the power transmission system, which can include STATCOM.

Therefore, researchers have been constantly improving the performance and development of the distance relay to detect faults and increase the speed of work as well as sensitivity and change the characteristics of the relay to suit the prevailing conditions of the system.

In this thesis, the presence of STATCOM within an IEEE 9-Bus transmission line protected by the distance relay has been studied, where a multi-machine power system was represented (IEEE 9-bus) consisting of three generators, nine buses, three transformers and three loads. This system was implemented using the MATLAB / Power System Analysis Toolbox (PSAT).

Where the effect of the static synchronous compensator (STATCOM) position in the transmission line (mid and end of the transmission line) has been considered and with observation of the impact of the location of STATCOM on the characteristics of the relay in two cases (the state of operation without the presence of the compensator, the state of operation in the presence of the compensator).

The characteristics of the relay were also adapted using artificial intelligence techniques to change relay characteristics to suit the system conditions and avoid the state of maloperation caused by the effect of the presence of the compensator within the line.

Fuzzy Logic was used to adapt the characteristics of the distance relay after finding the effect of the presence of the static synchronous compensator (STATCOM) within the transmission line which causes the underreach or the overreach situation depending on the particular operating mode of STATCOM. We found that the greatest effect of the synchronous compensator on the relay performance is when it is located in the middle of the transmission line, causing the case of a underreach in proportion to its presence at the end of the line.

University of Mosul

College of Engineering

Performance Enhancement of Distance Relay with Static Synchronous Compensator (STATCOM)

Sarmad Arkan Abdulwahhab Janderma

M.Sc Thesis

in

Electrical Engineering Power & Machines / Power

Supervised By

Assistant Professor

Dr. Ahmed Nasser B. Alsammak

2019 A.D **1440 A.H**