

متطلبات الشبكة من القدرة الغير فعالة للتغلب على عدم استقرار

الجهد الكهربائي

بواسطة : محمد بن سعود مسفر الدهاسي

بإشراف: د/ عبدالعزيز بن عثمان آل عبدالعزيز

المستخلص

اكتسبت حلول مشكلة إستقرارية الجهد مكانة عالية لتكون قضية حيوية بالنسبة إلى عالم صناعة الكهرباء التجاري في العالم. في الواقع حدثت عدة أعطال خطيرة وكبيرة لبعض شبكات الكهرباء في العالم تسببت بإنقطاع جزئي أو كلي للتيار الكهربائي بسبب مشكلة عدم إستقرارية الجهد للنظام الكهربائي الناتج عن نقص الطاقة الغير فاعلة. إن إدارة الطاقة الغير فاعلة تحت الظروف التشغيل المختلفة وطبيعة الاحمال المختلفة والتغيرات المناخية تحتاج الى تخطيط بعيد المدى بدلا من الحلول الفورية اعتماداً على الخصوصية التشغيلية لكل نظام كهربائي. تمتلك المملكة العربية السعودية خصائص كهربائية فريدة ليست فقط في طبيعة الاحمال وإنما أيضاً في تحديد واختيار مواقع محطات التوليد. تعتبر أجهزة التكيف الحمل الاساسي في الشبكة السعودية. وبالنسبة إلى محطات التوليد فإنها تعتمد أساساً على المولدات الحرارية التي تعمل إما على الزيت او الغاز لتشغيل التوربينات البخارية والغازية. وبسبب حاجة المولدات الحرارية الى توفر الماء والوقود وبسبب المخاطر البيئية للمولدات فإن محطات التوليد عادة ما تبنى بعيداً عن التجمعات السكانية. ونتيجة لبعدها عن محطات التوليد عن مركز الاحمال والطلب المتزايد لطاقة الغير فاعلة المكمل الاساسي للطاقة يتعرض الجهد الى انخفاض حاد في مركز الاحمال بسبب طول خطوط النقل. لذلك فإن الطاقة الغير فاعلة المطلوبة يجب ان تكون قريبة من مركز الاحمال. ويجب الاخذ بالاعتبار حاجة اجهزة التكيف إلى هامش إضافي لطاقة الغير الفاعلة قريب من مركز الاحمال لضخها اثناء وبعد الاعطال الديناميكية لتغلب على مشكلة مماثلة محركات اجهزة التكيف والتي تقود الى مشكلة تأخر تعافي الجهد. ومن خلال ما سبق فإن الاطروحة تهدف إلى تحديد حاجة الشبكة السعودية لطاقة الغير فاعلة لسنة التشغيلية ٢٠١٧ لتغلب على ظاهرة مماثلة محركات اجهزة التكيف وستكون منهجية الدراسة كالتالي:

- تطوير الحالات والظروف التشغيلية المتوقعة.
- تحديد نقاط الضعف في النظام الكهربائي.
- دراسة وتحديد احتياج النظام لطاقة الغير فاعلة باعتبار انموذج لأجهزة التكيف.
- تحسين حاجة النظام الشامل لطاقة الغير فاعلة.

Network Requirements for MVAR to Overcome Voltage Instability

By: Mohammed Saud Aldahasi

Supervised By: Dr. Abdulaziz Uthman AL Abdulaziz

ABSTRACT

The voltage stability problem has gained the position of a vital issue to be addressed by the electrical power industry worldwide. In fact, many of some serious and major system break downs occurred in different power systems resulting in partial or total blackouts, are understood to have been due to voltage instability. The reactive power management under different operating conditions, different load behaviors, and different seasonal variations requires long-range planning rather than ready-made solutions based on peculiarity of a specific power system. The Kingdom of Saudi Arabia has its own peculiar features not only in regard to its consumer loads but also in regard to the site-specific generation locations. The predominant load here is the air-conditioning. The water availability, the fuel availability and the environmental hazards of thermal generation forced the generation locations to be away from the population centers. The growing reactive power (MVAR) demand as a vital supplement of the active power demand of the load centers, if pumped through long transmission overhead lines from distant generating sources, would result into severe voltage drop at the receiving end. Therefore, the reactive power demand of a load center has to be met from somewhere nearest to or within the load center. The stalling phenomena of induction motors of air-conditioning under post fault dynamic conditions demand additional reactive power margins of MVARs to be available close to the load centers to inject the reactive power deficit instantly to overcome motor stalling that lead voltage delayed recovery problem. Accordingly, this thesis aims to determine the required MVAR to solve such phenomenon for Saudi system in year 2017 considering the following procedure:

1. Base Case and Model Development
2. Determine the Weak Point in the System
3. Establish Dynamic Reactive Compensation requirements Using Air-Conditioning Load Model
4. Overall Optimization of Reactive Compensation Requirements