The Self-excited Excitation System Based on Full-controlled-devices for Large Synchronous Generators

Improving safety and stability of large scale power systems

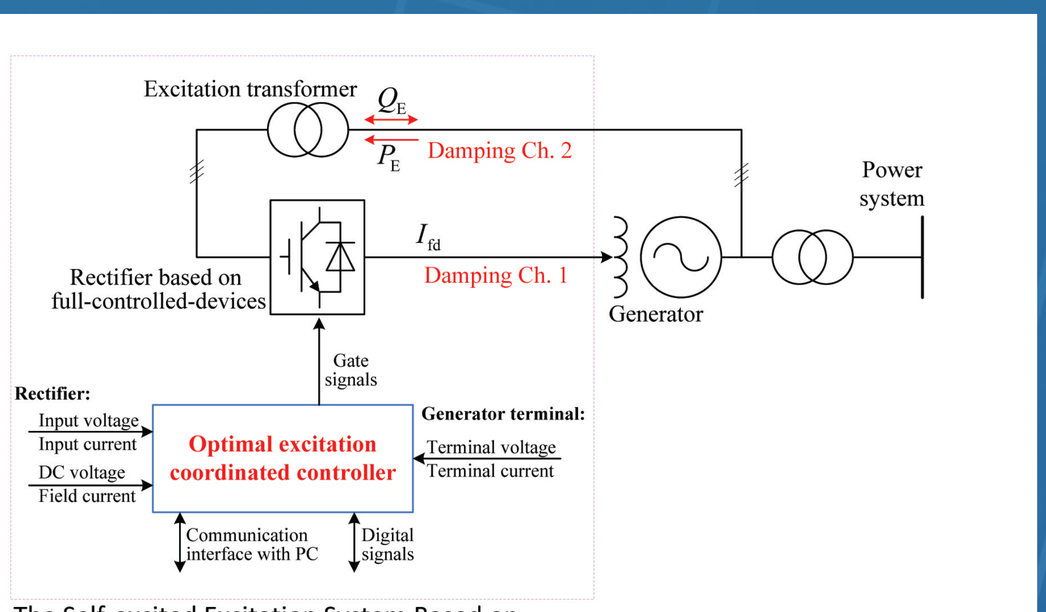
Système d'Auto-Excitation Basé sur des Dispositifs à Contrôle Total pour de Grands Générateurs Synchrones

Amélioration de la sécurité et de la stabilité des systèmes électriques à grande échelle

Introduction

The rapid expansion of modern power systems and long distance power transfer with heavy loads have caused the problem of reduced damping. The traditional self-excited thyristor excitation systems can only provide damping through field windings. It is also difficult to tune the controller parameters to suppress the large range of power oscillation frequency. The power systems are therefore unstable and additional transmission lines, Thyristor-Controlled Series Capacitors (TCSC) or higher voltage level are required to maintain stability. However, they are all very expensive.

A novel self-excited excitation system based on full-controlled-devices such as Insulated-Gate Bipolar Transistor (IGBT) and Integrated Gate-Commutated Thyristor (IGCT) is developed for large synchronous generators. In addition to damping through field voltage adjustment, the excitation system can also provide more and faster damping through regulating the exchanged reactive power. The increased damping capability can help maintain the safety and stability of large scale power systems which also enhances the performance-index ratio.



The Self-excited Excitation System Based on Full-controlled-devices for Large Synchronous Generators

Special Features and Advantages

- Provide additional damping for power systems
- Higher forced excitation capability
- Faster and more reliable de-excitation as no failure in commutation
- High power factor & less harmonics in normal operation
- Improve the generation capacity significantly
- Improve the safety level of generator operation
- Guarantee stability of power system more effectively
- Much higher performance-index ratio than other traditional methods

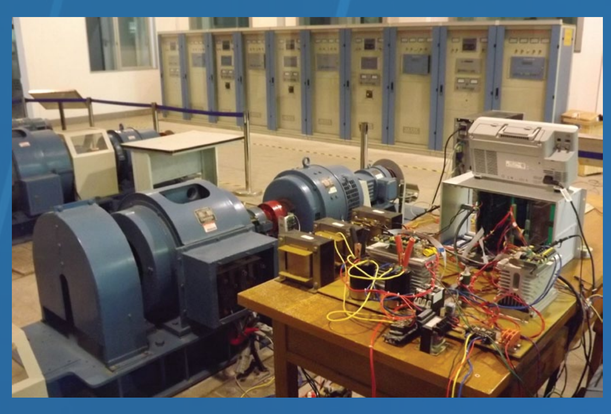
Applications

- Replace traditional thyristor excitation system to improve safety and stability of large scale power systems at much lower cost

Introduction

L'expansion rapide des systèmes électriques modernes et de l'acheminement du courant sur de grandes distances avec des charges importantes sont à l'origine du problème de la réduction de l'amortissement. Les systèmes traditionnels d'auto-excitation par thyristor ne peuvent fournir un amortissement que par le biais de bobines d'excitation. Il est également difficile d'accorder les paramètres du contrôleur pour supprimer la grande étendue de fréquence des oscillations du courant. Les systèmes électriques deviennent donc instables et des lignes d'alimentation additionnelles, des Condensateurs en Série Contrôlés par Thyristor (TCSC) ou des valeurs de tension supérieures sont nécessaires pour maintenir la stabilité. Ceci, cependant, est très onéreux.

Un nouveau système d'auto-excitation basé sur des dispositifs totalement contrôlés tels que des Transistors Bipolaires à Grille Isolée (IGBT) et les Transistors Commutés à Grille Intégrée (IGCT) est développé pour de grands générateurs synchrones. En plus de l'amortissement par ajustement de la tension de bobine, le système d'excitation peut également fournir un amortissement plus important et plus rapide par le biais du courant réactif échangé. La capacité accrue d'amortissement peut aider à maintenir la sécurité et la stabilité de systèmes électriques à grande échelle, ce qui améliore également le taux de l'index de performance.



The Self-excited Excitation System based on Full-controlled-devices

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Amortissement supplémentaire pour systèmes électriques
- Plus grande capacité d'excitation forcée
- Désexcitation plus rapide et plus fiable par absence d'échec de commutation
- Facteur de puissance élevé & moins d'harmoniques en utilisation normale
- Capacité de génération améliorée de façon significative
- Amélioration du niveau de sécurité de l'opération de génération
- Stabilité du système électrique garantie de façon plus efficace
- Bien meilleur taux d'index de performance en comparaison avec les méthodes traditionnelles

Applications

- Remplace le système traditionnel d'excitation par thyristor afin d'améliorer la sécurité et la stabilité des systèmes électriques à grande échelle à un coût bien moins élevé

Intellectual Property

PRC Patents: 200910061370.5, 200910061371.X

Principal Investigators

Prof. Chengxiong MAO, Prof. Jiming LU, Associate Prof. Dan WANG
College of Electrical and Electronic Engineering
Huazhong University of Science and Technology
Email: cxmao@mail.hust.edu.cn