



# Minimal Energy-Loss Flywheel Energy Storage (FES) System

A novel flywheel energy storage (FES) solution for safer and longer storage of renewable energy

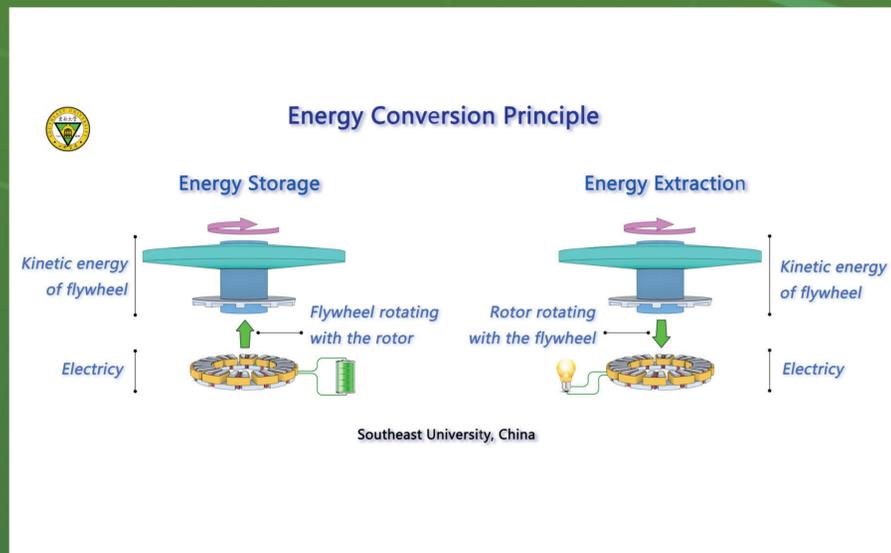
## Système de Stockage de l'Énergie par Volant (FES) à Pertes Minimales

Nouvelle solution de stockage de l'énergie par volant (FES) pour un stockage plus sûr et plus durable de l'énergie renouvelable

### Introduction

Flywheel energy storage (FES), through maintaining the energy in the high-speed rotating system, can store electricity from the electric grid in the form of kinetic energy and dispense that energy back to the grid in quick bursts later. It makes FES a great potential energy storage system for intermittent/unpredictable renewable energy sources. However, the energy loss caused by permanent-magnet (PM) motor limits the storage time and complicates the structure of FES.

This invention simplifies the structure of FES by employing a stator-excitation PM motor and reduces the iron loss by online magnetizing / demagnetizing magnets before / after energy conversion. Moreover, a magnetic bearing is employed to avoid mechanical frictions. As a result, the novel FES device significantly extends the energy storage time with great robustness and reliability compared with traditional FES systems.



### Special Features and Advantages

- Reduce energy loss and extend storage time, as no iron loss in kinetic energy storage with online magnetization before and demagnetization after energy conversion
- High efficiency achieved by a magnetic bearing to avoid mechanical friction
- High reliability by integrating the robust rotor structure of stator-permanent motor with the flywheel.

### Applications

- Energy storage devices for renewable energy sources
- Electric vehicle (EV)
- Uninterrupted Power Supply (UPS)
- Energy buffer for electricity grid, frequency modulation and power quality improvement

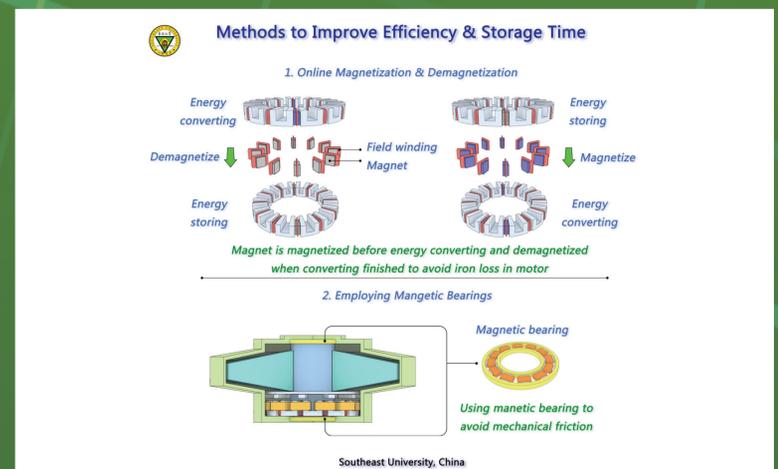
### Intellectual Property

PRC Patent: ZL20111022777.8

### Introduction

La technique de stockage de l'énergie par volant (FES), maintenant l'énergie par un système de rotation à haute vitesse, peut stocker l'énergie d'un réseau électrique sous la forme d'énergie cinétique et rendre cette énergie électrique au réseau ultérieurement, en salves rapides. Ceci donne aux systèmes FES un grand potentiel de stockage de l'énergie pour les sources d'énergie durable intermittentes/imprévisibles. Cependant, la perte énergétique causée par le moteur à aimant permanent (PM) limite la durée de stockage et complique la structure du FES.

Cette invention simplifie la structure du FES par l'emploi d'un moteur PM à excitation de stator et réduit les pertes de fer par magnétisation / démagnétisation en ligne des aimants avant / après la conversion énergétique. De plus, un roulement magnétique est utilisé afin d'éviter les frottements mécaniques. Le résultat est un nouvel appareil FES qui améliore de façon significative le temps de stockage de l'énergie avec une grande robustesse et une grande fiabilité en comparaison avec les systèmes FES traditionnels.



### Caractéristiques Particulières et Avantages

- Réduction de la perte d'énergie et augmentation de la durée de stockage, aucune perte de fer dans le stockage cinétique de l'énergie avec magnétisation en ligne avant et démagnétisation en ligne après la conversion énergétique
- Haut rendement atteint grâce à un roulement magnétique qui évite tout frottement mécanique
- Grande fiabilité grâce à l'intégration de la robuste structure du stator d'un moteur à aimant permanent au sein du volant.

### Applications

- Systèmes de stockage de l'énergie pour sources d'énergie renouvelable
- Véhicules électriques
- Onduleurs (UPS)
- Tampon énergétique pour réseau électrique, modulation de fréquence, et amélioration de la qualité du courant

### Principal Investigators

Prof. Ming CHENG, Mr. Gan ZHANG, Dr. Jianzhong ZHANG and Prof. Wei HUA  
 School of Electrical Engineering  
 Southeast University  
 Email: mcheng@seu.edu.cn