

อนุศิษฐ์ ปั้นศิริชัยกุล: การประหยัดพลังงานที่เหมาะสมที่สุดในระบบกักเก็บพลังงานด้วยความโน้มถ่วงโดยใช้กองเหล็ก (OPTIMAL ENERGY SAVING IN GRAVITATIONAL ENERGY STORAGE BY USING STEEL STACKS)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพล รัตนนิยมชัย, 179 หน้า.

คำสำคัญ: ระบบกักเก็บพลังงาน/ แรงโน้มถ่วง/ การประหยัดพลังงาน/ อัตราตามช่วงเวลาของวัน/ อัตราตามช่วงเวลาการใช้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการศึกษาาระบบกักเก็บพลังงานด้วยแรงโน้มถ่วงของโลกโดยใช้กองเหล็ก เพื่อเป็นตัวเลือกเทคโนโลยีในการกักเก็บพลังงานสมัยใหม่ กรณีศึกษาจะใช้โหนดการใช้ไฟของมหาวิทยาลัยและกลุ่มโหนดชุมชน พิจารณาความเหมาะสมในการกักเก็บพลังงานเพื่อช่วยลดค่าไฟให้น้อยที่สุด การจำลองหาระบบกักเก็บพลังงานโน้มถ่วงที่เหมาะสมที่สุดโดยการเปรียบเทียบกับโหนดการใช้ไฟแต่ละรูปแบบ ด้วยโปรแกรม MATLAB กรณีที่ 1 โหนดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี แบ่งเป็น 2 กรณีหลัก คือ โหนดแบบรายวันและแบบรายสัปดาห์ เพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสมในแต่ละรูปแบบ โดยโหนดกรณีนี้มีการคิดค่าไฟแบบอัตราตามช่วงเวลาการใช้ (TOU) ส่วนกรณีที่ 2 โหนดชุมชนจะเป็นชุมชนขนาดกลางและชุมชนขนาดใหญ่ แบ่งเป็น 2 กรณีหลัก คือ โหนดแบบรายวันและแบบรายเดือน โดยโหนดชุมชนทั้ง 2 ขนาดนี้จะนำทั้งค่าไฟแบบอัตราตามช่วงเวลาของวัน (TOD) และแบบอัตราตามช่วงเวลาการใช้ (TOU) มาคิดค่าไฟเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างและเปรียบเทียบผลการศึกษาพบว่าระบบกักเก็บพลังงานด้วยแรงโน้มถ่วงของโหนดมหาวิทยาลัยยังไม่เหมาะสมหรือคุ้มค่ากับการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานทั้ง 2 กรณี ส่วนโหนดชุมชนสามารถลดค่าไฟให้ถูกที่สุดในระบบได้ โดยที่การคิดค่าไฟแบบอัตราตามช่วงเวลาของวัน (TOD) จะมีการลดค่าไฟต่อเดือนได้ 1.1% ของโหนดขนาดกลางและ 2.21% ของโหนดขนาดใหญ่ ส่วนแบบอัตราตามช่วงเวลาการใช้ (TOU) สามารถลดค่าไฟต่อเดือนได้ 0.51% ของโหนดขนาดกลางและ 1.53% ของโหนดขนาดใหญ่ ซึ่งถือว่าเป็นการลดค่าไฟที่น้อย ระบบกักเก็บพลังงานนี้จึงไม่เหมาะสมกับการกักเก็บพลังงานทั้งแบบโหนดมหาวิทยาลัยและทั้งแบบชุมชนเมื่อเทียบกับต้นทุนในการติดตั้งทั้งหมดของระบบ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า  
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา อนุศิษฐ์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ทศพล

ANUSIT PUNSIRICHAIYAKUL: OPTIMAL ENERGY SAVING IN GRAVITATIONAL ENERGY STORAGE BY USING STEEL STACKS.

THESIS ADVISOR: ASST. PROF. TOSAPHOL RATNIYOMCHAI, 179 PP.

Keyword: Energy storage system/ gravitational/ Energy saving/ Time of Day Rate/ Time of Use Rate

This thesis presents a study of the gravitational energy storage system using steel stacks, to be a technology option for modern energy storage. The case study will use the electricity usage load of the university and the community load group. Consider the suitability of energy storage to help reduce electricity costs to a minimum. Simulation of the most suitable gravitational energy storage system by comparing with each type of electrical load using the MATLAB program. Case 1 Suranaree University of Technology's load is divided into 2 main cases daily load and weekly load, to analyze and find suitability in each format. In this case, electricity is charged according to Time of Use Rate. As for the second case, the community load will be a medium-sized community and a large community. Divided into 2 main cases daily loading and monthly loading. Both community loads of these sizes will use both Time of Day Rate and Time of Use Rate electricity rates to calculate the electricity costs to see the difference and comparison. The results of the study found that the university load energy storage system is not suitable or cost-effective for installing the energy storage system in both cases. The community load can reduce the cheapest electricity bill in the system. By calculating Time of Day Rate electricity rates, there will be a monthly electricity bill reduction of 1.1% for medium loads and 2.21% for large loads, as for the Time of Use rate, it can reduce monthly electricity costs by 0.51% of medium loads and 1.53% of large loads. This is considered a fairly small reduction in electricity costs. This energy storage system is not suitable for both university and community energy storage compared to the total installation cost of the system.

School of Electrical Engineering  
Academic Year 2022

Student's Signature .....  
Advisor's Signature .....  
Tosaphol.