ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การกำหนดแผนการดำเนินงานที่เหมาะสมที่สุดของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำงึม-1 และ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำลึก

ผู้เขียน นายเพ็งสุก ดีวันไซ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สุทธิชัย เปรมฤดีปรีชาชาญ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการกำหนดการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำงึม-1 และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำลึก โดยใช้เทคนิคการแก้ไขปัญหาการส่งจ่ายไฟฟ้าแบบประหยัด และกำหนดหน่วยผลิตกระแสไฟฟ้าแบบเรียงลำดับความสำคัญ ในต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำประกอบด้วยต้นทุนน้ำ ต้นทุนเดินเครื่อง และ ต้นทุนบำรุงรักษา ซึ่งต้นทุนน้ำของแต่ละหน่วยผลิตกระแสไฟฟ้าสามารถคำนวณได้จากแผ่นภาพ ฮิว ต้นแบบของกังหันน้ำโดยแสดงปริมาณการปล่อยน้ำให้อยู่ในรูปฟังก์ชันกำลังสองของกำลังไฟฟ้า ในโรงไฟฟ้าพลังน้ำมีชุดฟังก์ชันต้นทุนน้ำหลายชุด ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามค่าหัวน้ำ ดังนั้นปริมาณน้ำปล่อยจะมีค่าต่ำสุดเมื่อมีการรักษากังหันน้ำให้ทำงาน ณ จุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ขั้นตอนการกำหนดการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ จากการศึกษาได้ทำการทดสอบกับข้อมูลการผลิตกระแสไฟฟ้าของแต่ละชั่วโมง ในโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำงึม-1 และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำลึก เมื่อปี 2553 และปี 2554 จากผลของการศึกษาปี 2553 แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ (1) กรณีไม่รักษาชั่วโมงการทำงานของหน่วยผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการกำหนดการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อปล่อยน้ำให้ได้น้อยที่สุด และรักษาความสมดุลกำลังไฟฟ้า ซึ่งสามารถประหยัดน้ำได้ 2,352.17 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นร้อยละ 26.32 ของปริมาณการปล่อยน้ำจริง ของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำงึม-1 และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำลึก (2)ส่วนกรณีรักษาชั่วโมงการทำงานของหน่วยการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการกำหนดการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อปล่อยน้ำให้ได้น้อยที่สุด และรักษาความสมดุลกำลังไฟฟ้า จึงสามารถประหยัดน้ำได้สูงสุด 341.64 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คิดเป็นร้อยละ 3.82 ของปริมาณการปล่อยน้ำจริง ในโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำงึม-1 และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำลึก

จากผลการศึกษา เมื่อปี 2554 แบ่งออกเป็น 2 กรณีคือ (1) กรณีไม่รักษาชั่วโมงการทำงานของหน่วยผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการกำหนดการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อปล่อยน้ำให้ได้น้อยที่สุด และรักษาความสมดุลกำลังไฟฟ้า จึงสามารถประหยัดน้ำได้สูงสุด 2,261.33 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นร้อยละ 17.70 ของปริมาณการปล่อยน้ำจริง ในโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำงึม-1 และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำลึก (2)ส่วนกรณีรักษาชั่วโมงการทำงานของหน่วยการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการกำหนดการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อปล่อยน้ำให้ได้น้อยที่สุด และรักษาความสมดุลกำลังไฟฟ้าจึงสามารถประหยัดน้ำได้สูงสุด 380.74 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นร้อยละ 3.15 ของปริมาณการปล่อยน้ำจริง ในโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำงึม-1 และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำลึก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Optimal Operation Scheduling of Nam Ngum-1 and Nam Leuk Hydropower Plants

Author Mr. Phengsouk Deevanhxay

Degree Master of Engineering (Electrical Engineering)

Thesis Advisor Assoc.Prof.Dr. Suttichai Premrudreepreechacharn

ABSTRACT

This thesis proposed the optimal operation scheduling of Nam Ngum-1 and Nam Leuk hydropower plants by using economic dispatches problem and priority list method. The generation cost of hydropower plants consist of water cost, operation cost and maintenance cost. The water cost of each generating unit was calculated from its prototype hill diagram by representing water discharge as a quadratic function of power output. The hydropower plant has multiple sets of cost functions to account for variable heads. As a result, the water discharge can be minimized by maintaining a hydro turbine to operate at its maximum conversion efficiency.

The presented hydropower scheduling step sequence is used to test by using the hourly load and generation data of Nam Ngum-1 and Nam Leuk hydropower plants in year 2010 and year 2011. The simulation results of year 2010 are divided into two cases. (1) To neglect runtime of each generator by minimizing water discharge and maintaining energy generation as reported in the actual data, the total water savings over the year were 2,352.17 million cubic meters, which is equivalent to 26.32 percent of annual actual water discharge of Nam Ngum-1 and Nam Leuk hydropower plants. (2) To maintain runtime of each generator by minimizing water discharge and maintaining energy generation as reported in the actual data. The total water savings over the year were 341.64 million cubic meters, which is equivalent to 3.82 percent of annual actual water discharge of Nam Ngum-1 and Nam Leuk hydropower plants.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The simulation results of year 2011 are divided into two cases. (1) To neglect runtime of each generator by minimizing water discharge and maintaining energy generation as reported in the actual data, the total water savings over the year were 2,261.3 million cubic meters, which is equivalent to 17.70 percent of annual actual water discharge of Nam Ngum-1 and Nam Leuk hydropower plants. (2) To maintain runtime of each generator by minimizing water discharge and maintaining energy generation as reported in the actual data, the total water savings over the year were 380.74 million cubic meters, which is equivalent to 3.15 percent of annual actual water discharge of Nam Ngum-1 and Nam Leuk hydropower plants.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved