รายงานการวิจัย

.....

การประยุกต์ใช้การทำความเย็นแบบระเหยกับคอนเดนเซอร์สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ที่ใช้สารทำความเย็น R-410A

(Application of Evaporative Cooling on the Condenser of an Inverter Air Conditioner using R-410A)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศกร ศานติชาติศักดิ์

Asst.Prof. Dr. Pongsakorn Sarntichartsak

โครงงานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนการวิจัย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

ประจำปีงบประมาณ 2552

ชื่อโครงการวิจัย	การประยุกต์ใช้การทำความเย็นแบบระเหยกับคอนเดนเซอร์สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ที่ใช้สารทำความเย็น R-410A Application of Evaporative Cooling on the Condenser of an Inverter Air Conditioner using R-410A
ผู้เขียน	**ผศ.ดร.พงศกร ศานติชาติศักดิ์**
สาขาวิชา	**เทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม**
คณะ	**วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**
ปี	2552

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ ที่ใช้ R-410A ที่ใช้งานกันโดยทั่วไปกับเครื่องปรับอากาศที่ใช้แผงทำความเย็นแบบระเหยติดตั้งที่ทางเข้าคอนเดนเซอร์ โดยพิจารณาน้ำป้อนเข้าที่อัตราการไหล 100, 200, 300 และ 400 l/h และที่อุณหภูมิ 17, 21 และ 25 °C พบว่า **กรณีใช้น้ำอุณหภูมิ 25 °C ที่มีอัตราการไหล 200 l/h ที่ความถี่ 30-40 Hz พบว่า มี COP สูงสุดคือ** 4.51 และ 4.34 ตามลำดับ และที่ความถี่ 50-90 Hz **กรณีใช้น้ำที่มี** อัตราการไหล 100 l/h มี COP สูงสุดคือ 3.97, 3.73, 3.30, 2.78 และ 2.18 ตามลำดับ ในขณะที่น้ำอุณหภูมิ 21 °C ที่มีอัตราการไหล 200 l/h ที่ความถี่ 30-50 Hz มี COP สูงสุดคือเท่ากับ 4.65, 4.45 และ 4.27 ตามลำดับ และที่ความถี่ 60-90 Hz กรณีใช้น้ำที่มีอัตราการไหล 100 l/h มี COP สูงสุดคือ 3.93, 3.47, 2.94 และ 2.37 ตามลำดับ และพบว่า กรณีใช้น้ำอุณหภูมิ 17 °C ที่มีอัตราการไหล 200 l/h ที่ความถี่ 30-60 Hz พบว่า มี COP สูงสุดคือเท่ากับ 4.76, 4.56, 4.38 และ 4.04 ตามลำดับ และที่ความถี่ 70-90 Hz กรณีใช้น้ำที่มีอัตราการไหล 100 l/h มีค่า COP สูงสุดคือเท่ากับ 3.61, 3.15 และ 2.55 ตามลำดับ ในการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นั้น พบว่า ให้ผลการทำนาย COP ได้ใกล้เคียงกับผลการทดลองที่ความถี่ 60-70 Hz สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้กันโดยทั่วไปและเครื่องปรับอากาศที่มีการทำความเย็นแบบระเหยโดยใช้น้ำที่มีอัตราการไหล 100-200 l/h โดยให้ผลการทำนายต่ำกว่าผลการทดลองที่ความถี่ต่ำ โดยมีความสอดคล้องกันภายใน $\pm$ 10 %

คำสำคัญ : การทำความเย็นแบบระเหย; ระบบอินเวอร์เตอร์; สารทำความเย็นทดแทน; สมรรถนะของระบบ

Research Project Title Application of Evaporative Cooling on the Condenser of an Inverter Air Conditioner using R-410A

Researcher Asst.Prof. Dr. Pongsakorn Sarntichart

Department Industrial Management Technology

Faculty Sciences and Industrial Technology

B.E. 2009

Abstract

This research focuses on the investigation of the best performance for the conventional inverter air conditioner and an inverter air conditioner using evaporatively cooled condenser. The air-to-air variable capacity system having R-410A as working fluid was tested with the water flow rate of 100, 200, 300 and 400 l/h and the feed water temperature of 17, 21 and 25 °C. The system's highest COP of 4.51 and 4.34 can be obtained with the feed water temperature of 25 °C and the water flow rate of 200 l/h at compressor frequencies in a range of 30-40 Hz. The system with water flow rate of 100 l/h obtains the best performance of 3.97, 3.73, 3.30, 2.78 and 2.18 at another frequency. The system obtains the best performance of 4.65, 4.45 and 4.27 with the feed water temperature of 21 °C and the water flow rate of 200 l/h at compressor frequencies in a range of 30-50 Hz. The system with water flow rate of 100 l/h obtains the best performance of 3.93, 3.47, 2.94 and 2.37 at another frequency. The system obtains the best performance of 4.76, 4.56, 4.38 and 4.04 with the feed water temperature of 17 °C and the water flow rate of 200 l/h at compressor frequencies in a range of 30-60 Hz. The system with water flow rate of 100 l/h obtains the best performance of 3.61, 3.15 and 2.55 at another frequency. Finally, the modeling was carried out to investigate the system performance. The model prediction agrees with the measured values in range of 60-70 Hz for the conventional air conditioner and the system with evaporatively cooled condenser with flow rate of 100-200 l/h. The simulated results obtain slightly lower-predicted COP at lower compressor frequency, the discrepancies were within $\pm$ 10 % accuracy.

Keywords: Evaporative Cooling; Inverter System; Alternative Refrigerant; System Performance