

รายการอ้างอิง

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำน้ำแข็ง หรือ ตัด ซอย บด หรือย่อย
น้ำแข็ง <http://www.diw.go.th>. กรุงเทพมหานคร : กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวง
อุตสาหกรรม, 2546
- ดำรงวิทย์ ทองดีนอก. 2547. การศึกษาผลกระทบของเฟา์ลิ่งที่มีต่อสมรรถนะของระบบทำความเย็น
ในโรงงานน้ำแข็ง . ปรินญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมเครื่องกล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ASHRAE. ASHRAE systems and equipments handbook(SI) : Condensers . Atlanta,
Georgia : American Society of Heating , Refrigerating and Air-conditioning
Engineers , 1996 .
- Chan, K.T.; and Yu, F.W. Applying condensing-temperature control in air-cooled
reciprocating water chillers for energy efficiency. Applied Energy 72(2002):
565-581
- Corberán , J.M.; and Melón ,M.G. Modeling of plate-finned tube Evaporators and
condensers working with R-134A. Int. J. of refrigeration 21 (April 1998):273-249.
- Hwang, Y.; Radermacher, R.; and Kopko, W. An experimental evaluation of a
residual-sized evaporatively cooled condenser. Int. J. of refrigeration 24 (2001)
: 238-249
- Incropera, F.P.; and Dewitt, D.P. Introduction to Heat Transfer. USA: John Wiley & Sons,
1996
- Jain, S.; Dhar, P.L.; and Kaushik, S.C. Evaluation of solid-desiccant-based evaporating
cooling cycles for typical hot and humid climates. Int. J. of refrigeration 18 (1995) :
287-296
- Kays, W.M.; and Crawford, M.E. Convective Heat and Mass Transfer. Singapore :
McGraw-Hill, Inc., 1993
- Khan, J., et al. Performance characteristics of counter flow wet cooling towers. Energy
Conservation and Management 44 (2003) : 2073-2091
- Schwaller, D.L. Hierachy of HVAC design needs. ASHRAE J. 45 (August 2003) : 41-43.
- Stoecker, W.F. Industrial refrigeration handbook : Condensers . New York : R.R. Donnelly

& Sons , 1998.

Stoecker,W.F. Priciples for air conditioning practice. New York : Industrial Press Inc., 1967

Usta,N.; and Ilery , A. Computerized economic optimization refrigeration system design.

Energy conservation & Management 40 (1999) : 1089 – 1109.

Wilson,L.V.;and Nugent,B. Primary cooling system : A comparative analysis. ASHRAE

Journal. 35(January 1993) : 19 -25.

Woolish,W.R.; and Bartlett,L.H. Handbook of refrigerating engineering. 3rded. New York:

D. Van Nostrand,1948.

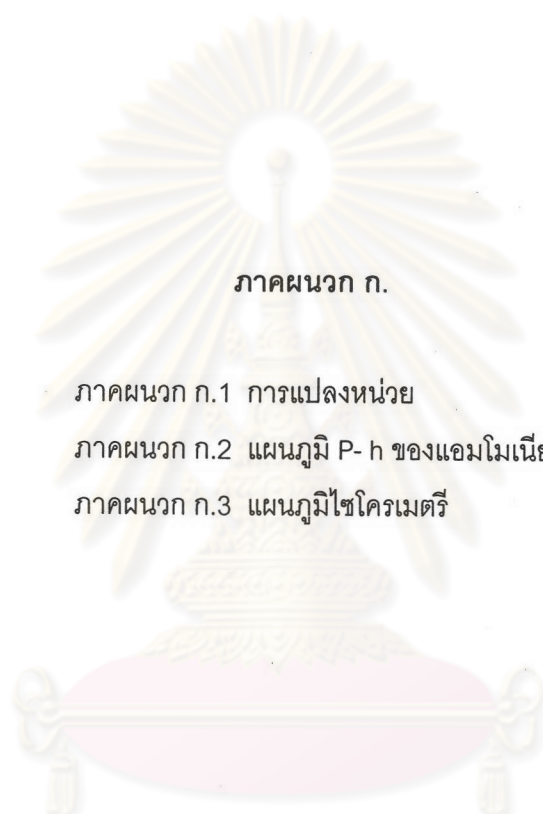


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

ภาคผนวก ก.1 การแปลงหน่วย

ภาคผนวก ก.2 แผนภูมิ P- h ของแอมโมเนีย

ภาคผนวก ก.3 แผนภูมิไซโครเมตรี

**ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

ภาคผนวก ก.1 การแปลงหน่วย (UNITCONVERSION)

Power (Energy rate of change)

$$\begin{aligned}
 1 \text{ kW} &= 1000 \text{ W} = 3412 \text{ Btu/h} & 1 \text{ Btu/h} &= 0.0002931 \text{ kW} \\
 1 \text{ kW} &= 0.2844 \text{ Rton} & 1 \text{ Rton} &= 3.517 \text{ kW} \\
 1 \text{ kW} &= 0.001163 \text{ kCal/h} & 1 \text{ kCal/h} &= 860 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

COP (dimensionless)

$$\text{COP} = \frac{3.517}{\frac{\text{kW}}{\text{Rton}}} = \frac{\text{kW}}{\text{Rton}} = \frac{3.517}{\text{COP}}$$

Thermal Conductance or entropy rate of change

$$1 \text{ kW / K} = 1895 \text{ Btu / h.}^{\circ}\text{F} \qquad 1 \text{ Btu / h.}^{\circ}\text{F} = 0.000528 \text{ kW/K}$$

specific heat or specific entropy

$$1 \text{ kJ / kg.K} = 0.239 \text{ Btu / lbm.}^{\circ}\text{F} \qquad 1 \text{ Btu / lbm.}^{\circ}\text{F} = 4.19 \text{ kJ / kg.K}$$

temperature

$$\begin{aligned}
 T(\text{K}) &= T(^{\circ}\text{C}) + 273.15 & T(^{\circ}\text{F}) &= 32 + 1.8 T(^{\circ}\text{C}) \\
 T(^{\circ}\text{C}) &= \frac{5 (T(^{\circ}\text{F}) - 32)}{9} & T(\text{R}) &= 459.67 + T(^{\circ}\text{F})
 \end{aligned}$$

Pressure

$$\begin{aligned}
 1 \text{ kPa} &= 0.01 \text{ bar} = 0.009869 \text{ atm} = 20.886 \text{ lbf / ft}^2 & 1 \text{ lbf / ft}^2 &= 0.04788 \text{ kPa} \\
 1 \text{ kPa} &= 98.07 \text{ kg / cm}^2 & 1 \text{ psi} &= 14.22 \text{ kg / cm}^2 \\
 1 \text{ in water} &= 0.24909 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

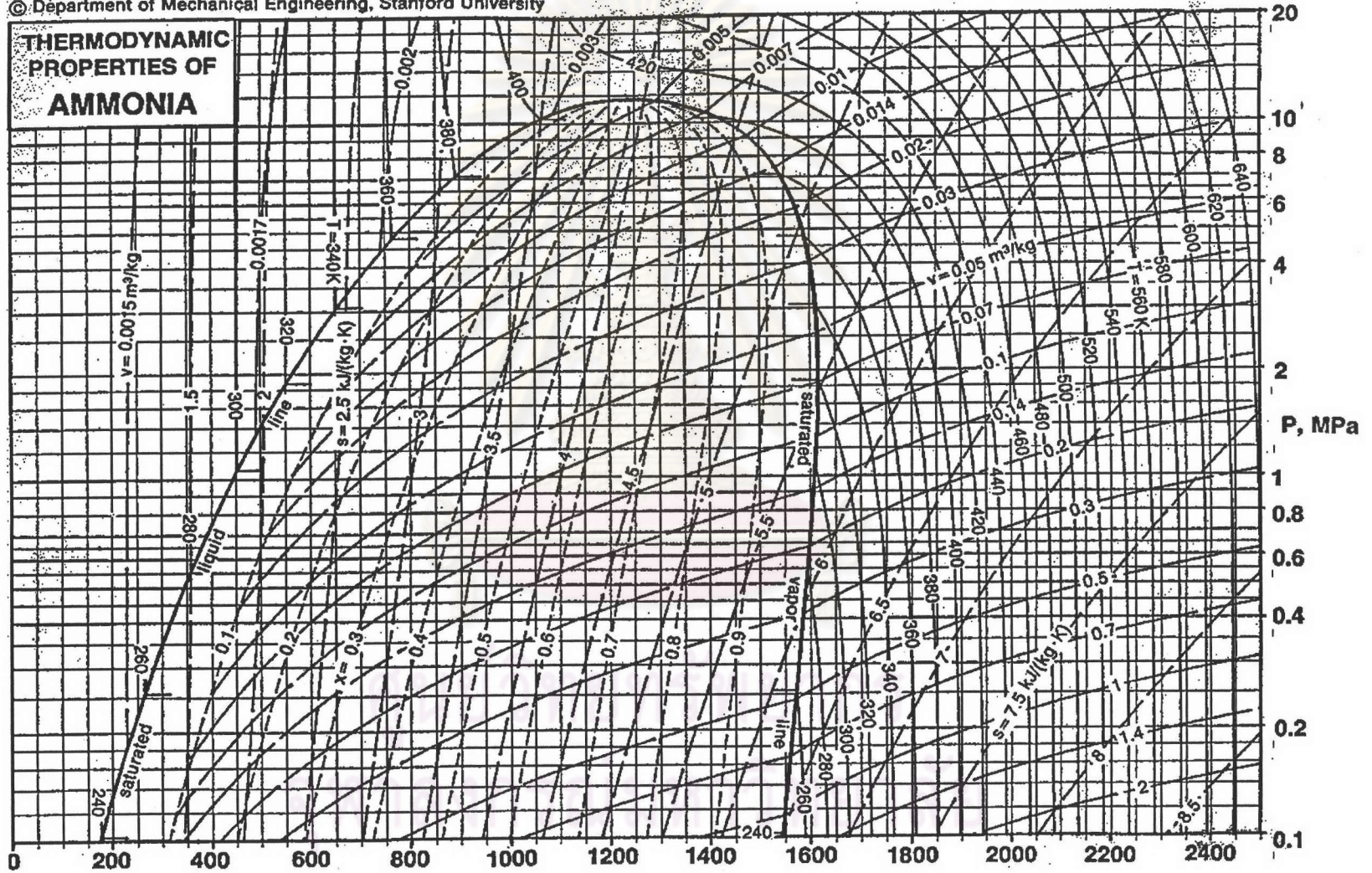
Volumetric flow rate

$$1 \text{ l/s} = 0.001 \text{ m}^3/\text{s} = 2.119 \text{ ft}^3/\text{min (cfm)} \qquad 1 \text{ cfm} = 0.4719 \text{ l/s}$$

mass flow rate

$$1 \text{ kg/s} = 2.205 \text{ lbm / s} \qquad 1 \text{ lbm / s} = 0.454 \text{ kg/s}$$

THERMODYNAMIC PROPERTIES OF AMMONIA





ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO. 1

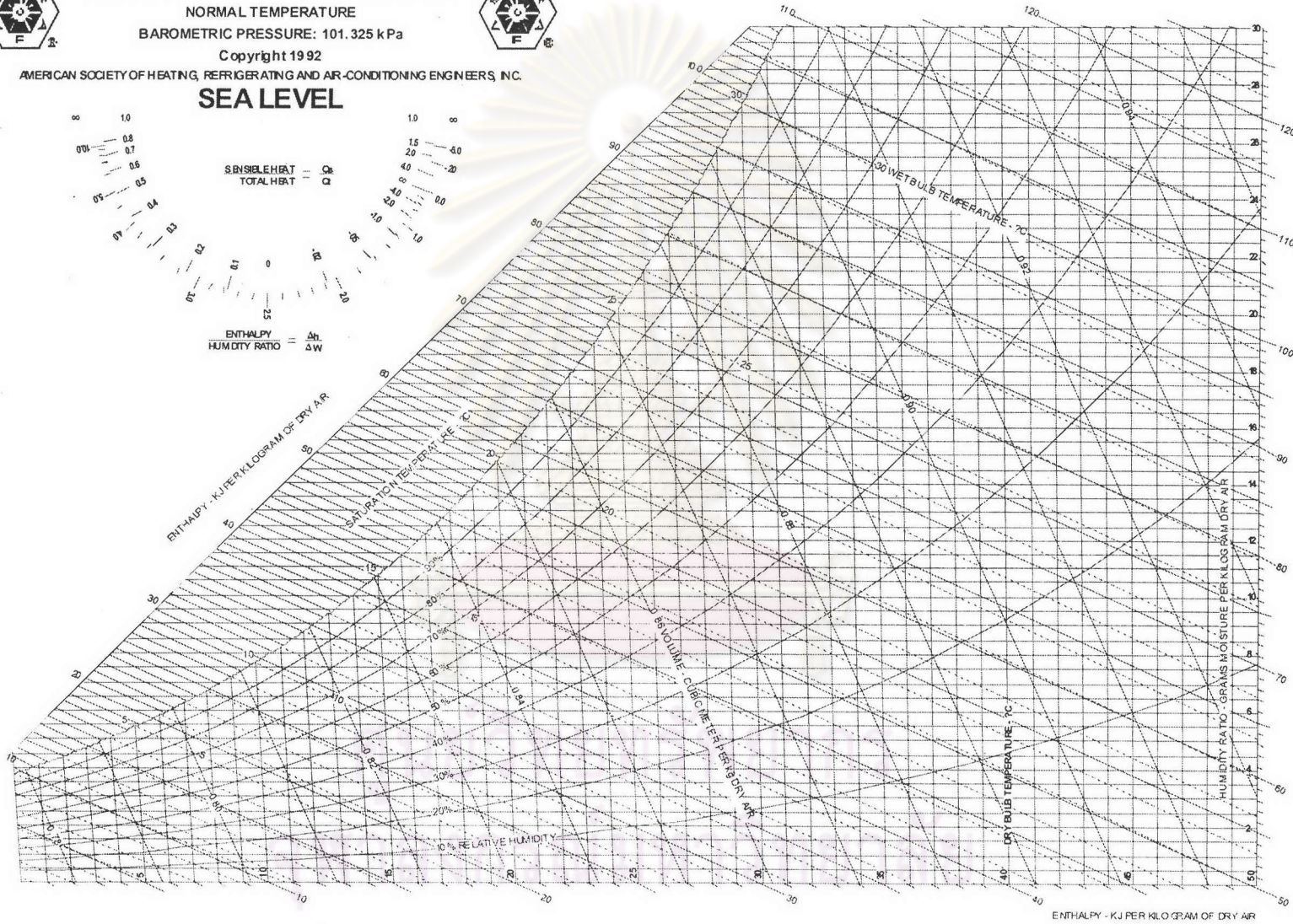
NORMAL TEMPERATURE
BAROMETRIC PRESSURE: 101.325 kPa



Copyright 1992

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, INC.

SEA LEVEL





ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณที่นำมาแสดงเป็นข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (WCC) ดังแสดงในภาคผนวก ค. (ตาราง ค.1 -11) โดยตารางที่ ค. 1 และ ค. 2 เป็นข้อมูลจากการบันทึก ตาราง ค.3 - ตาราง ค. 11 เป็นข้อมูลจากการคำนวณ เพื่อความต่อเนื่องและเข้าใจง่าย จึงแสดงตัวอย่างการคำนวณจากข้อมูลลำดับที่ 1 เป็นข้อมูลของวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2546

1. การคำนวณคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารทำความเย็น

1.1 การคำนวณอัตราการไหลของสารทำความเย็น

คุณสมบัติของเครื่องคอมเพรสเซอร์ 2 ขนาด C6,C8 (D, L, n) ตามตาราง 4.3

คุณสมบัติของสารทำความเย็น (v, P_i, P_o) ตาราง ก.3

ข้อมูลจากการจดบันทึก (N) ตามตาราง ค.1

จากสมการ (3.24) , สมการ (3.25) , สมการ (3.29) และสมการ (3.30)

$$\begin{aligned}\dot{m}_r &= \frac{\dot{V}_a}{v} \\ \dot{V}_a &= \eta_v \dot{V}_d \\ \dot{V}_d &= \frac{(\pi)(D^2)(L)(N)(n)}{4} \\ \eta_v &= 0.94 - 0.015(CR) \\ CR &= \frac{P_o}{P_i}\end{aligned}$$

เมื่อ	D	คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบ	(m)
	L	คือ ระยะชักของลูกสูบ	(m)
	N	คือ จำนวนรอบการหมุนของเพลาข้อเหวี่ยง	(rpm)
	n	คือ จำนวนลูกสูบของคอมเพรสเซอร์	
	\dot{m}	คือ อัตราการไหลเชิงมวลของสารทำความเย็น (mass flow rate)	(kg / s)

คอมเพรสเซอร์ 6 สูบ(C6)

$$\begin{aligned}\dot{V}_{d,C6} &= \frac{(\pi)(0.170m)^2(0.140m)\left(\frac{741.9rpm}{60} rps\right)(6piston)}{4} \\ &= 0.2357 \text{ m}^3 / s\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CR_{C6} &= \frac{1341.2 \text{ kPa}}{251.2 \text{ kPa}} = 5.33 \\
 \eta_{v,C6} &= 0.94 - 0.015(5.33) = 0.86 \\
 \dot{V}_{a,C6} &= (0.86)(0.2357) = 0.2027 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \dot{m}_{r,C6} &= \frac{(0.2027 \text{ m}^3/\text{s})}{(0.4948 \text{ m}^3/\text{kg})} = 0.4097 \text{ kg/s}
 \end{aligned}$$

คอมเพรสเซอร์ 8 สูบ(C8)

$$\begin{aligned}
 \dot{V}_{d,C8} &= \frac{(\pi)(0.170\text{m})^2(0.140\text{m})\left(\frac{741.9\text{rpm}}{60} \text{ rps}\right)(8 \text{ piston})}{4} \\
 &= 0.3143 \text{ m}^3/\text{s} \\
 CR_{C6} &= \frac{1351.2 \text{ kPa}}{238.5 \text{ kPa}} = 5.66 \\
 \eta_{v,C6} &= 0.94 - 0.015(5.66) = 0.86 \\
 \dot{V}_{a,C8} &= (0.86)(0.3143) = 0.2687 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \dot{m}_{r,C8} &= \frac{(0.2687 \text{ m}^3/\text{s})}{(0.5206 \text{ m}^3/\text{kg})} = 0.5163 \text{ kg/s}
 \end{aligned}$$

คุณสมบัติเฉลี่ยด้วยการถ่วงน้ำหนักเชิงมวล (weighting property)

การคำนวณคุณสมบัติเฉลี่ยของสารทำความเย็นเมื่อมีการรวมมวล

$$A_{avg} = \frac{\dot{m}_{C6} A_{C6} + \dot{m}_{C8} A_{C8}}{\dot{m}_{C6} + \dot{m}_{C8}}$$

เมื่อ A คือ คุณสมบัติใดๆ

ตัวอย่างการคำนวณความดันควบแน่น (Condensing Pressure)

เป็นความดันเฉลี่ยภายในชุดเครื่องควบแน่น (Condensing Unit) ซึ่งเป็นความดันเฉลี่ยระหว่างความดันที่วัดได้ที่ทางออกคอมเพรสเซอร์กับความดันที่วัดได้ที่ Receiver แต่เนื่องจากในระบบมีคอมเพรสเซอร์ 2 เครื่อง จึงต้องคำนวณความดันเฉลี่ยที่ทางออกคอมเพรสเซอร์โดยใช้การถ่วงน้ำหนักเฉลี่ย

$$P_{o,avg} = \frac{\dot{m}_{C6} P_{o,C6} + \dot{m}_{C8} P_{o,C8}}{\dot{m}_{C6} + \dot{m}_{C8}}$$

$$P_{o,avg} = \frac{(0.4096 \text{ kg/s})(1341.2 \text{ kPa}) + (0.5161 \text{ kg/s})(1351.2 \text{ kPa})}{(0.4096 \text{ kg/s} + 0.5161 \text{ kg/s})}$$

$$= 1346.7 \text{ kPa}$$

$$P_c = \frac{1346.7 + 1180.2}{2} \text{ kPa}$$

$$= 1263.4 \text{ kPa}$$

คำนวณอุณหภูมิความแน่น (Condensing Temperature, T_c) โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป EES

$$T_c = 32.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

อัตราการทำความเย็น

$$q_e = h_1 - h_4$$

$$q_{e,C6} = h_{1,C6} - h_4 = 1762.4 - 341.8 \text{ kJ/kg} = 1120.6 \text{ kJ/kg}$$

$$q_{e,C8} = h_{2,C8} - h_3 = 1461.7 - 341.8 \text{ kJ/kg} = 1119.9 \text{ kJ/kg}$$

$$\dot{Q}_e = \dot{m}_r q_e$$

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{e,C6} &= (0.4097 \text{ kg/s})(1120.6 \text{ kJ/kg}) \\ &= 459.1 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{e,C8} &= (0.5163 \text{ kg/s})(1119.9 \text{ kJ/kg}) \\ &= 578.2 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\dot{Q}_e &= \dot{Q}_{e,C6} + \dot{Q}_{e,C8} \\ &= 459.1 + 578.2 = 1,037.3 \text{ kW}\end{aligned}$$

กำลังงานที่คำนวณจากสารทำความเย็นในวัฏจักร

$$\begin{aligned}w_r &= h_2 - h_1 \\ w_{r,C6} &= h_{2,C6} - h_{1,C6} \\ &= 1,726.2 - 1,462.4 \text{ kJ/kg} = 263.8 \text{ kJ/kg} \\ w_{r,C8} &= h_{2,C8} - h_{1,C8} \\ &= 1,740.6 - 1,461.7 \text{ kJ/kg} = 278.9 \text{ kJ/kg} \\ \dot{W}_r &= \dot{m}_r w_r \\ \dot{W}_{r,C6} &= (0.4097 \text{ kg/s})(263.8 \text{ kJ/kg}) \\ &= 108.1 \text{ kW} \\ \dot{W}_{r,C8} &= (0.5163 \text{ kg/s})(278.9 \text{ kJ/kg}) \\ &= 144.0 \text{ kW} \\ \dot{W}_r &= \dot{W}_{r,C6} + \dot{W}_{r,C8} \\ &= 108.1 + 144.0 = 252.1 \text{ kW}\end{aligned}$$

สัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็น (COP_r) ค่าการทำความเย็น (q_e, \dot{Q}_e) งาน (w_r) และกำลังงานการอัดไอ (\dot{W}_r) คำนวณจากคุณสมบัติของสารทำความเย็นในวัฏจักร

$$\begin{aligned}COP_r &= \frac{q_e}{w_r} = \frac{\dot{Q}_e}{\dot{W}_r} \\ COP_{r,Cn} &= \frac{q_{e,Cn}}{w_{r,Cn}} \\ COP_{r,C6} &= \frac{1120.6 \text{ kJ/kg}}{263.8 \text{ kJ/kg}} = 4.25\end{aligned}$$

$$COP_{r,C8} = \frac{1119.9 \text{ kJ/kg}}{278.9 \text{ kJ/kg}} = 4.02$$

สัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็นของระบบ

$$COP_r = \frac{\dot{Q}_e}{\dot{W}_r}$$

$$COP_r = \frac{\dot{Q}_{e,C6} + \dot{Q}_{e,C8}}{\dot{W}_{r,C6} + \dot{W}_{r,C8}}$$

$$= \frac{1218.2 \text{ kW}}{252.1 \text{ kW}} = 4.12$$

สัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็นทางไฟฟ้า (COPm) ค่าอัตราการทำความเย็น (\dot{Q}_e) คำนวณจากคุณสมบัติของสารทำความเย็นในวัฏจักร กำลังงานคอมเพรสเซอร์ (\dot{W}_m) วัดจริงด้วย Power Meter

$$COP_m = \frac{\dot{Q}_e}{\dot{W}_m}$$

$$COP_{m,C6} = \frac{459.1 \text{ kW}}{125.0 \text{ kW}} = 3.67$$

$$COP_{m,C8} = \frac{578.2 \text{ kW}}{176.4 \text{ kW}} = 3.28$$

สัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็นทางไฟฟ้ารวม (COPT) ค่าอัตราการทำความเย็น (\dot{Q}_e) คำนวณจากคุณสมบัติของสารทำความเย็นในวัฏจักร กำลังงานทางไฟฟ้า ($\dot{W}_{m,t}$) เป็นผลรวมของเครื่องใช้ไฟฟ้าในการทำความเย็นวัดจริงในระบบ คือ คอมเพรสเซอร์ เครื่องสูบลมพัดลม ไม่นำค่าไฟฟ้าอื่นที่นอกเหนือจากนี้มาคำนวณเนื่องจากต้องการเปรียบเทียบความสามารถในการทำความเย็นของระบบเครื่องควบแน่นแบบระเหยกับเครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ จึงพิจารณาเฉพาะเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนในหน่วยควบแน่น (Condensing Unit) เท่านั้น

$$COP_m = \frac{\dot{Q}_e}{\dot{W}_m}$$

เครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled Condenser)

$$\dot{W}_{m,t} = \dot{W}_{C6} + \dot{W}_{C8} + \dot{W}_{Fan,CT1} + \dot{W}_{Fan,CT2} + \dot{W}_{Pump,CT1} + \dot{W}_{Pump,CT2}$$

$$= 125.0 + 176.4 + 4.8 + 5.5 + 13.7 + 11.7 \text{ kW}$$

$$= 337.1 \text{ kW}$$

เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (Natural-Draft Evaporative Condenser)

$$\dot{W}_{m,t} = \dot{W}_{C8} + \dot{W}_{Pump}$$

เครื่องควบแน่นแบบระเหยใช้ลมธรรมชาติ (Natural-Draft Evaporative Condenser)

ในโรงงานที่ทำการศึกษ บ่อน้ำแข็ง 2 บ่อ (รูปที่ 4.5) ใช้เครื่องสูบน้ำ 2 เครื่องต่อขนานใน ดังนั้น เฉพาะในระบบทำความเย็นที่ทำการศึกษา จึงใช้ค่าเฉลี่ยจากกำลังไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง

$$\dot{W}_{Pump,EVC} = \frac{\dot{W}_{Pump,EVC1} + \dot{W}_{Pump,EVC2}}{2}$$

$$\dot{W}_{Pump,EVC} = \frac{10.8 + 9.6}{2} \text{ kW}$$

$$= 10.2 \text{ kW}$$

อัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น

อัตราการไหลเชิงปริมาตรได้จากการคำนวณตามตาราง ก.12

อัตราการไหลเชิงมวล

$$\dot{m}_w = \rho \dot{V}_w$$

เนื่องจากความหนาแน่นขึ้นอยู่กัอุณหภูมิ

ดังนั้นจึงใช้การหาอุณหภูมิเฉลี่ยและหาค่าความ

หนาแน่นเฉลี่ยโดยการ interpolate

$$\rho_w = \rho_{avg}$$

$$\rho_{w@20^\circ C} = 998.2 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{w@40^\circ C} = 992.2 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{w@T,^\circ C} = \rho_{w@20^\circ C} + \frac{(T_{avg} - 20)}{(40 - 20)} (\rho_{w@40^\circ C} - \rho_{w@20^\circ C}) \text{ kg/m}^3$$

ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำในช่วงอุณหภูมิ 20–40 °C มีค่า 4.179 kJ/kg

$$\dot{Q}_w = \rho \dot{V}_w C_p (T_{w,o} - T_{w,i})$$

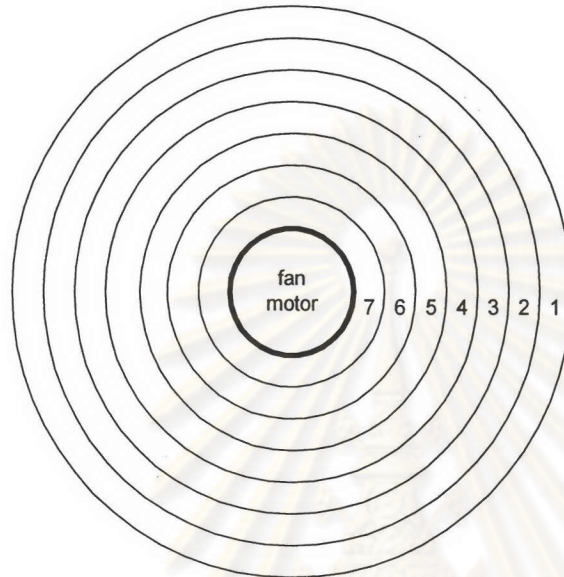
$$\begin{aligned} \dot{Q}_w &= (994.7 \text{ kg/m}^3)(0.03405 \text{ m}^3/\text{s})(4.179 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C})(29.3 - 27.0 \text{ }^\circ\text{C}) \\ &= 70.77 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\dot{Q}_w = \dot{Q}_{w,CT1} + \dot{Q}_{w,CT2}$$

$$= 70.77 + 118.54 = 189.31 \text{ kW}$$

อัตราการถ่ายเทความร้อนโดยอากาศในหอทำความเย็น

การคำนวณคุณสมบัติของอากาศใช้ โปรแกรม ASHRAE CD Analysis



รูป ข.1 การแบ่งพื้นที่ทางออกของลมในหอทำความเย็น

$$\dot{V} = v \cdot A$$

$$A = \pi(r_o^2 - r_i^2)$$

เมื่อ \dot{V} คือ อัตราการไหลเชิงปริมาตร, m^3/s

A คือพื้นที่ย่อย, m^2

v คือ ความเร็วลมที่วัดที่กึ่งกลางพื้นที่ย่อย, m/s

r_o คือ ความรัศมีด้านนอกของพื้นที่ย่อย, m

r_i คือ ความรัศมีด้านในของพื้นที่ย่อย, m

$$\begin{aligned} A_1 &= \pi(r_1^2 - r_2^2) \\ &= \pi(1.20^2 - 1.06^2) \\ &= 0.55 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\dot{V} = v \cdot A$$

$$\begin{aligned}\dot{V} &= (4.1 \text{ m/s})(0.55 \text{ m}^2) \\ &= 2.2 \text{ m}^3/\text{s}\end{aligned}$$

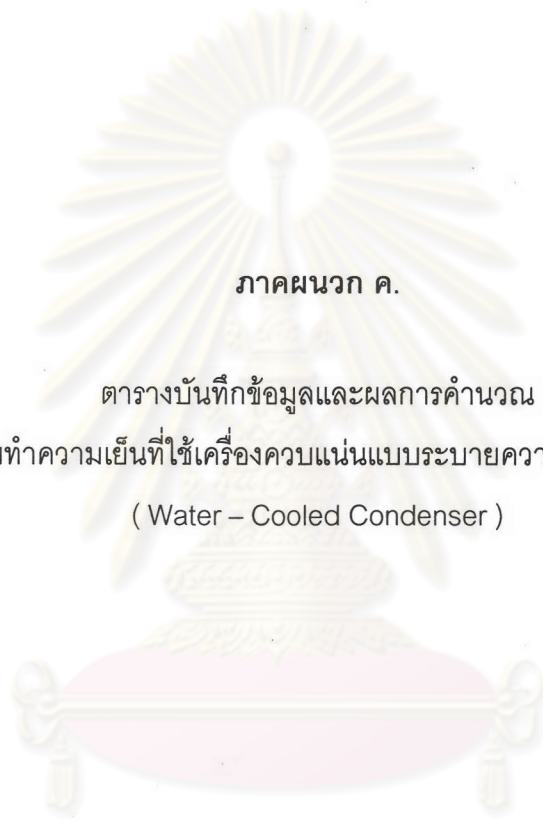
$$\dot{V}_t = \sum_{n=1}^{n=7} \dot{V}_n$$

$$= 18.7 \text{ m}^3/\text{s}$$

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลเพื่อการคำนวณอัตราการไหลเชิงปริมาตร

	ระยะ (r)	ระยะ (r _o -r _i)	พื้นที่	Velocity	volume flow rate
	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(m ³ /s)
0	1.20	0.14			
1	1.06	0.14	0.55	4.1	2.2
2	0.92	0.14	0.48	8.0	3.8
3	0.78	0.14	0.41	9.2	3.8
4	0.64	0.14	0.34	9.2	3.2
5	0.50	0.14	0.28	9.6	2.7
6	0.36	0.14	0.21	8.9	1.9
7	0.22	0.14	0.14	7.9	1.1
			2.41		18.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค.

ตารางบันทึกข้อมูลและผลการคำนวณ
ระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
(Water – Cooled Condenser)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค.1 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

Date	Time	Compressor 1 (6 Piston)								Compressor 2								Receiver				Accumulator				Brine				raw water				CoolingTower1			CoolingTower2			Air				
		in		out		ePower	speed	in		out		ePower	Speed	Receiver		Accumulator		Brine		raw water		Water,in	Water,out	Darf,out	Water,in	Water,out	Darf,out	Evap.Room	CompRoom	Ambient														
		P	T	P	T	Wm	N	P	T	P	T	Wm	N	P	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	RH	WB											
		(MPa)	(°C)	(MPa)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm2)	(°C)	(MPa)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm2)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(°C)												
1	5-Dec-03	10:00	0.15	-7.0	1.24	121.2	125.0	741.9	1.40	-7.8	1.25	127.0	176.4	741.9	11.00	30.0	-15.0	-9.8			28.5	28.0	28.0	31.0	30.0	29.0	29.2	35.0	30.2	57	23.4													
2	7-Dec-03	10:00	0.15	-8.2	1.24	116.0	128.3	741.4	1.40	-8.8	1.25	120.8	170.4	740.8	11.00	30.0	-11.7	-7.8			28.1	28.0	28.1	29.0	28.3	28.0	27.0	33.4	28.5	58	22.2													
3	8-Dec-03	10:00	0.14	-9.8	1.25	118.9	131.0	741.6	1.40	-10.3	1.25	126.3	171.5	741.6	12.40	30.0	-13.9	-8.2			27.7	26.9	28.2	28.5	27.7	27.5	30.0	31.0	30.3	55	23.2													
4	10-Dec-03	12:00	0.13	-10.9	1.25	117.7	125.0	741.6	1.20	-11.1	1.23	124.5	168.6	741.4	12.20	28.0	-12.8	-7.7			28.8	27.0	28.5	29.5	28.9	28.6	31.2	31.7	31.6	54	24.1													
5	14-Dec-03	13:00	0.14	-10.5	1.15	113.9	129.0	741.4	1.20	-9.0	1.13	120.1	164.6	741.7	11.40	23.0	-13.3	-6.4			24.7	23.3	24.5	25.6	24.4	25.5	26.2	28.5	27.0	51	19.7													
6	20-Dec-03	13:00	0.13	-9.0	1.10	108.7	132.0	742.2	1.30	-8.7	1.10	114.6	169.5	741.3	11.00	23.0	-12.7	-9.4			22.0	19.7	21.0	21.8	20.2	22.6	25.4	25.1	24.8	44	16.7													
7	21-Dec-03	10:00							1.60	-5.3	0.95	103.3	175.5	741.8	9.50	21.0	-9.3	-7.7			20.7	19.2	20.4	20.1	18.2	20.8	22.4	22.5	22.6	45	15.1													
8	27-Dec-03	13:00							1.70	-6.3	1.00	97.9	176.5	742.1	10.00	23.0	-9.2	-6.9			23.5	22.0	22.3	23.8	22.7	22.5	26.2	26.4	26.5	50	19.1													
9	7-May-04	13:00	0.15	-10.9	1.40	123.7	136.0	743.0	1.70	-9.6	1.40	125.0	195.9	741.6	14.00	32.0	-16.7	-13.0	29.2	32.5	28.2	33.5	32.1	27.1	31.0	28.8	32.7	30.0	57	23.2														
10	9-May-04	13:00	0.15	-10.6	1.40	116.2	135.0	742.0	1.60	-8.4	1.37	120.8	178.6	741.5	14.00	32.0	-14.4	-9.4	28.5	32.5	28.2	32.6	32.1	27.1	31.6	28.8	32.7	31.0	58	24.3														
11	10-May-04	13:00	0.15	-10.4	1.30	119.2	138.0	741.7	1.60	-9.5	1.40	125.0	181.3	741.5	13.80	32.0	-15.5	-9.8	29.0	32.5	28.2	33.0	32.1	27.1	30.5	30.0	33.0	32.0	60	25.5														
12	13-May-04	12:00	0.15	-7.3	1.35	120.0	133.0	742.1	1.60	-6.2	1.40	127.0	185.4	741.6	14.00	33.0	-8.7	-6.0	31.0	32.5	28.2	32.3	32.1	27.1	32.3	29.1	33.0	32.5	65	26.9														
13	13-May-04	15:00	0.15	-7.8	1.41	121.0	137.0	742.3	1.70	-6.5	1.40	123.0	190.0	741.4	14.00	35.0	-10.5	-7.5	31.0	32.5	29.5	32.5	33.5	30.5	32.4	32.0	34.5	34.8	65	29.0														
14	15-May-04	13:30	0.15	-7.7	1.40	123.0	133.0	741.5	1.60	-5.5	1.40	128.7	192.3	740.9	14.00	33.0	-11.1	-7.8	31.0	32.9	28.9	32.4	32.5	29.6	33.2	32.5	38.0	34.5	60	27.7														
15	15-May-04	14:30	0.15	-7.2	1.41	123.0	136.0	742.1	1.60	-5.2	1.35	129.0	197.8	741.4	14.00	33.0	-9.4	-7.5	30.5	32.3	28.6	31.8	33.2	29.3	31.2	32.4	37.0	34.2	65	28.4														
16	16-May-04	14:00	0.15	-7.8	1.42	121.0	134.0	742.6	1.60	-5.3	1.35	128.0	194.1	741.1	14.00	34.0	-9.9	-7.8	29.4	32.5	28.8	33.4	33.5	29.1	33.4	32.6	38.0	34.1	52	25.8														
17	5-Aug-04	15:30	0.15	-6.7	1.35	118.0	127.3	741.6	1.80	-7.9	1.64	116.0	176.9	741.8	13.00	35.0	-12.8	-5.6	30.0	34.1	30.9	33.4	33.5	31.8	32.6	32.5	32.3	33.0	74	28.9														
18	7-Aug-04	14:30	0.14	-7.0	1.35	119.3	129.0	741.7	1.70	-8.8	1.52	117.0	176.0	741.9	13.00	35.0	-14.0	-7.3	30.0	33.5	31.6	33.3	32.1	31.6	32.6	30.0	32.3	34.0	62	27.7														
19	7-Aug-04	15:00	0.15	-8.1	1.30	116.0	128.3	742.1	1.80	-10.1	1.52	115.9	177.1	742.0	13.00	35.0	-13.2	-5.6	30.0	33.7	31.2	34.1	32.6	31.3	32.5	32.6	33.0	33.2	67	27.9														
20	8-Aug-04	9:00	0.15	-7.5	1.30	114.5	125.0	741.1	1.60	-9.4	1.59	111.6	176.6	741.8	12.85	34.8	-14.9	-7.6	29.9	32.3	30.0	33.3	31.6	30.4	31.5	29.1	29.6	30.9	70	26.3														
21	8-Aug-04	11:30	0.15	-8.1	1.30	116.0	125.0	742.3	1.60	-9.7	1.59	114.4	178.0	742.2	12.80	35.0	-14.6	-9.3	30.8	32.5	31.2	32.3	31.6	31.0	31.5	30.5	35.1	32.6	66	27.2														
22	8-Aug-04	12:30	0.14	-7.3	1.30	118.6	124.0	742.3	1.60	-10.4	1.59	116.8	180.0	742.7	13.00	35.0	-14.7	-8.2	31.3	35.0	31.4	34.9	35.5	30.7	34.6	31.9	34.1	32.5	69	27.6														
23	8-Aug-04	15:30	0.15	-7.6	1.32	118.2	128.3	742.6	1.60	-11.0	1.63	116.0	174.0	741.6	13.00	35.0	-13.8	-7.1	30.2	33.4	31.4	33.1	32.4	31.2	32.8	31.9	35.0	29.8	77	26.4														
24	8-Aug-04	17:00	0.15	-7.2	1.33	116.5	127.3	742.3	1.80	-9.2	1.52	114.6	183.5	743.6	13.00	34.9	-12.6	-7.1	31.3	33.3	30.6	32.7	32.3	30.8	31.5	31.8	32.3	32.3	66	26.9														
25	14-Aug-04	8:50	-	-	-	79.0	-	-	1.75	-8.5	1.52	116.8	163.3	742.0	11.00	30.0	-11.8	-7.3	29.7	29.5	27.7	31.0	28.8	27.7	29.8	27.7	32.0	31.2	68	26.3														
26	14-Aug-04	10:00	-	-	-	61.0	-	-	1.75	-8.4	1.50	115.7	169.0	742.3	11.50	31.5	-13.0	-6.4	29.9	32.5	30.0	34.0	31.1	29.0	33.0	28.9	33.8	33.9	65	28.1														
27	15-Aug-04	14:00	0.14	-8.4	1.20	117.0	125.0	741.5	1.60	-10.5	1.52	112.2	177.4	741.6	12.50	34.3	-16.8	-7.1	30.0	32.5	31.0	31.8	31.5	29.4	31.0	30.0	33.0	29.2	66	24.1														
28	15-Aug-04	15:30	0.14	-7.4	1.22	117.6	124.0	742.1	1.60	-8.7	1.50	112.4	162.0	741.8	12.25	33.5	-16.0	-6.8	31.0	32.4	30.7	31.9	31.8	29.9	31.6	30.0	33.3	32.6	61	26.3														
29	15-Aug-04	16:00	0.14	-7.6	1.21	117.0	127.3	742.3	1.60	-9.2	1.50	111.7	159.2	741.8	12.30	33.0	-12.7	-6.4	30.4	31.2	30.3	31.0	32.0	29.8	31.2	30.0	33.5	31.2	62	25.2														
30	15-Aug-04	20:00	0.13	-6.8	1.15	117.0	119.0	742.6	1.50	-7.0	1.47	110.0	164.3	741.9	11.80	33.8	-11.8	-5.9	30.8	31.9	29.6	30.6	31.1	29.0	30.1	27.0	29.9	28.9	78	25.7														
31	24-Aug-04	13:50	0.15	-6.7	1.33	117.9	128.3	741.6	1.75	-8.8	1.32	112.9	187.1	742.3	13.20	36.0	-10.5	-5.8	30.9	35.4	31.9	32.9	32.5	30.4	32.8	31.8	35.7	35.6	57	28.1														
32	24-Aug-04	16:00	0.15	-7.4	1.33	118.5	130.0	741.7	1.75	-8.2	1.32	112.8	192.5	742.6	13.00	35.0	-9.3	-7.3	30.5	33.8	32.3	34.3	32.9	31.0	32.8	33.8	33.3	35.5	55	27.6														
	Min		0.1	-10.9	1.1	61.0	119.0	741.1	1.20	-11.1	1.0	97.9	159.2	740.8	9.5	21.0	-16.8	-13.0	28.5	20.7	19.2	20.4	20.1	18.2	20.8	22.4	22.5	22.6	44	15.1														
	Max		0.15	-6.70	1.42	123.7	138.0	743.0	1.80	-5.20	1.64	129.0	197.8	743.6	14.00	36.0	-8.7	-5.6	31.3	35.4	32.3	34.3	35.5	31.8	34.6	33.8	38.0	35.6	78	29.0														
	Average		0.15	-8.22	1.30	114.6	129.5	742.0	1.60	-8.44	1.39	117.5	177.7	741.8	12.60	31.9	-12.6	-7.6	30.3	31.1	28.6	30.9	30.7	28.5	30.4	29.8	32.4	31.3	61	25.2														

ตาราง ค.2 ตารางบันทึกข้อมูลไฟฟ้าในระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

วันที่	เวลา	Compressor 1 (6 Piston)				Compressor 2 (8 Piston)				FanCT1				FanCT2				PumpCT1				PumpCT2				Total			
		V	A	kW	pf	V	A	kW	pf	V	A	kW	pf	V	A	kW	pf	V	A	kW	pf	V	A	kW	pf	Comp	Access	Total	
1	05-Dec-03	10:00	413.0	204.0	125.0	0.86	412.7	304.7	176.4	0.81	415.0	8.4	4.8	0.79	408.0	10.5	5.5	0.74	416.0	22.6	13.7	0.84	418.0	19.8	11.7	0.82	301.4	35.7	337.1
2	07-Dec-03	10:00	409.3	221.3	128.3	0.82	413.3	297.6	170.4	0.80	424.0	9.2	4.9	0.73	411.0	10.1	5.4	0.75	414.0	22.6	13.8	0.85	426.0	23.1	13.0	0.76	298.7	37.1	335.9
3	08-Dec-03	10:00	409.0	214.0	131.0	0.87	415.9	297.7	171.5	0.80	416.0	8.3	4.6	0.78	408.0	10.2	5.3	0.73	414.0	23.2	13.8	0.83	425.0	21.9	12.6	0.78	302.5	36.3	338.8
4	10-Dec-03	12:00	405.7	217.3	125.0	0.82	412.6	294.9	168.6	0.80	414.0	8.9	5.0	0.78	407.0	10.3	5.3	0.73	415.0	22.7	13.2	0.81	417.0	20.1	11.8	0.81	293.6	35.3	328.9
5	14-Dec-03	13:00	408.0	211.0	129.0	0.86	410.5	289.5	164.6	0.80	415.0	8.4	4.8	0.79	408.0	10.0	5.5	0.78	416.0	22.6	13.7	0.84	418.0	19.8	11.7	0.82	293.6	35.7	329.3
6	20-Dec-03	13:00	418.0	213.0	132.0	0.86	414.6	295.0	169.5	0.80	424.0	9.2	4.9	0.73	411.0	10.1	5.4	0.75	414.0	22.6	13.8	0.85	426.0	23.1	13.0	0.76	301.5	37.1	338.6
7	21-Dec-03	10:00					411.9	304.6	176	0.81	423.0	9.1	5.0	0.75	412.0	10.1	5.4	0.75	416.0	23.4	13.8	0.82	418.0	21.1	12.2	0.80	175.5	36.5	212.0
8	27-Dec-03	13:00					412.0	306.1	177	0.81	422.0	8.9	4.8	0.74	413.0	10.0	5.3	0.74	418.0	23.5	13.3	0.78	418.0	20.3	11.9	0.81	176.5	35.3	211.8
9	07-May-04	13:00	412.0	221.0	136.0	0.86	419.7	336.8	195.9	0.80	416.0	8.3	4.6	0.78	408.0	10.2	5.3	0.73	414.0	23.2	13.8	0.83	425.0	21.9	12.6	0.78	331.9	36.3	368.2
10	09-May-04	13:00	406.0	225.0	135.0	0.86	414.3	307.2	178.6	0.81	414.0	8.9	5.0	0.78	407.0	10.3	5.3	0.73	415.0	22.7	13.2	0.81	417.0	20.1	11.8	0.81	313.6	35.3	348.9
11	10-May-04	13:00	407.0	226.0	138.0	0.86	410.8	314.6	181.3	0.81	415.0	8.4	4.8	0.79	408.0	10.3	5.4	0.74	416.0	22.2	13.3	0.83	414.0	20.0	11.8	0.83	319.3	35.3	354.6
12	13-May-04	12:00	416.0	216.0	133.0	0.86	420.4	318.3	185.4	0.80	417.0	8.6	4.9	0.78	411.0	10.3	5.4	0.73	416.0	22.1	13.3	0.84	413.0	19.8	11.6	0.82	318.4	35.2	353.6
13	13-May-04	15:00	413.0	221.0	137.0	0.87	419.0	327.3	190.0	0.80	416.0	8.3	4.6	0.78	408.0	10.6	5.4	0.72	416.0	21.7	13.1	0.84	418.0	19.8	11.7	0.82	327.0	34.9	361.8
14	15-May-04	13:30	416.0	216.0	133.0	0.86	417.9	327.9	192.3	0.81	412.0	8.3	4.8	0.80	405.0	10.3	5.4	0.77	420.0	22.0	13.3	0.83	415.0	19.8	11.7	0.83	325.3	35.1	360.4
15	15-May-04	14:30	412.0	221.0	136.0	0.86	418.1	337.2	197.8	0.81	415.0	8.4	4.8	0.79	407.0	10.4	5.5	0.75	414.0	21.9	13.2	0.81	418.0	19.8	11.7	0.82	333.8	35.2	369.0
16	16-May-04	14:00	416.0	216.0	134.0	0.86	423.6	334.8	194.1	0.79	412.0	8.3	4.8	0.80	408.0	10.0	5.5	0.78	417.0	21.7	13.0	0.83	415.0	21.4	12.6	0.82	328.1	35.9	363.9
17	05-Aug-04	15:30	413.0	219.7	127.3	0.81	413.8	308.5	178.9	0.80	418.0	8.4	5.0	0.81	411.0	10.3	5.4	0.73	418.0	22.0	13.5	0.85	414.0	20.0	11.8	0.83	304.2	35.6	339.9
18	07-Aug-04	14:30	416.7	221.7	129.0	0.82	411.9	304.6	176.0	0.81	412.0	8.3	4.8	0.80	409.0	10.3	5.4	0.74	416.0	22.1	13.3	0.84	413.0	19.8	11.6	0.82	305.0	35.0	340.1
19	07-Aug-04	15:00	409.3	221.3	128.3	0.82	411.2	307.0	177.1	0.81	418.0	8.4	5.0	0.81	411.0	10.3	5.4	0.73	416.0	22.6	13.7	0.84	418.0	19.8	11.7	0.82	305.4	35.7	341.1
20	08-Aug-04	9:00	405.7	217.3	125.0	0.82	415.5	306.7	176.6	0.80	414.0	8.7	4.9	0.79	411.0	10.4	5.4	0.73	414.0	22.4	13.4	0.84	414.0	21.4	12.6	0.82	301.6	36.3	337.9
21	08-Aug-04	11:30	413.7	216.0	125.0	0.81	411.7	308.2	178.0	0.81	412.0	8.3	4.8	0.80	408.0	10.2	5.3	0.73	413.0	22.5	13.4	0.83	418.0	21.1	12.7	0.83	303.0	36.1	339.1
22	08-Aug-04	12:30	408.7	215.3	124.0	0.81	416.7	311.7	180.0	0.80	414.0	8.8	5.0	0.78	407.0	10.3	5.3	0.73	414.0	22.4	13.4	0.84	417.0	20.7	12.1	0.81	304.0	35.8	339.7
23	08-Aug-04	15:30	409.3	221.3	128.3	0.82	415.5	288.5	174.0	0.82	414.0	8.9	5.0	0.78	418.0	9.8	5.3	0.74	416.0	22.3	13.3	0.83	417.0	20.1	11.8	0.81	302.3	35.4	337.7
24	08-Aug-04	17:00	413.0	219.7	127.3	0.81	412.4	317.3	183.5	0.81	414.0	8.9	5.0	0.78	408.0	10.6	5.4	0.72	414.0	23.2	13.8	0.83	415.0	19.8	11.7	0.83	310.9	35.9	346.8
25	14-Aug-04	8:50	-	-	-	-	412	285	163	0.81	415.0	8.3	4.6	0.77	408.0	10.4	5.6	0.76	415.0	22.9	13.7	0.83	419.0	20.5	11.9	0.80	163.3	35.7	199.1
26	14-Aug-04	10:00	-	-	-	-	411	293	169	0.81	416.0	8.3	4.7	0.79	406.0	10.4	5.3	0.73	420.0	22.8	13.8	0.83	415.0	21.2	12.9	0.84	169.0	36.7	205.7
27	15-Aug-04	14:00	413.7	216.0	125.0	0.81	415.3	308.3	177.4	0.80	418.0	8.4	5.0	0.81	418.0	9.8	5.3	0.74	417.0	21.7	13.0	0.83	418.0	19.7	11.6	0.82	302.4	34.9	337.3
28	15-Aug-04	15:30	408.7	215.3	124.0	0.81	410.1	292.4	162.0	0.78	414.0	8.9	5.0	0.78	407.0	10.2	5.2	0.73	417.0	21.7	13.0	0.83	413.0	20.2	11.9	0.82	286.0	35.1	321.1
29	15-Aug-04	16:00	413.0	219.7	127.3	0.81	412.7	289.3	159.2	0.77	412.0	8.3	4.8	0.80	418.0	9.8	5.3	0.74	423.0	22.4	13.0	0.79	421.0	20.5	11.4	0.80	286.6	34.5	321.0
30	15-Aug-04	20:00	411.7	208.0	119.0	0.80	416.7	291.9	164.3	0.78	414.0	8.9	5.0	0.78	418.0	9.8	5.3	0.74	415.0	22.7	13.2	0.81	418.9	20.5	11.9	0.80	283.3	35.4	318.7
31	24-Aug-04	13:50	409.3	221.3	128.3	0.82	427.8	319.7	187.1	0.79	414.0	8.9	5.0	0.78	411.0	10.3	5.3	0.72	413.0	22.5	13.4	0.83	417.0	20.4	12.0	0.82	315.5	35.7	351.1
32	24-Aug-04	16:00	408.0	231.0	130.0	0.80	423.6	332.1	192.5	0.79	418.0	8.4	5.0	0.81	408.0	10.6	5.4	0.72	416.0	21.7	13.1	0.84	418.0	20.1	12.2	0.84	322.5	35.7	358.2
	Min		405.7	204.0	119.0	0.8	410.1	285.3	159.2	0.8	412.0	8.3	4.6	0.7	405.0	9.8	5.2	0.7	413.0	21.7	13.0	0.8	413.0	19.7	11.4	0.8	163.3	34.5	199.1
	Max		418.0	231.0	138.0	0.9	427.8	337.2	197.8	0.8	424.0	9.2	5.0	0.8	418.0	10.6	5.6	0.8	423.0	23.5	13.8	0.9	426.0	23.1	13.0	0.8	333.8	37.1	369.0
	Average		411.2	218.6	129.5	0.8	415.2	308.2	177.7	0.8	415.9	8.6	4.9	0.8	410.0	10.2	5.4	0.7	415.9	22.5	13.4	0.8	417.7	20.6	12.0	0.8	290.5	35.7	326.1

ตาราง ค.3 คุณสมบัติของสารทำความเย็นตามข้อสมมติฐานที่กำหนดในวัฏจักร

	Date	Time	Compressor 1 (6 Piston) , WCC1(C6)					Compressor 2 (8 Piston) , WCC1(C8)					Condenser		Receiver					Evaporator													
			WCC1(C6) 1. In					WCC1(C6) 2.out					WCC1/2 1. In					WCC1/2 2.out					Pavg	Tsat	3					4			
			P	T	h	v	State	P	T	h	State	P	T	h	v	State	P	T	h	State	P	T	P	T	h	State	P	T	h	State			
			(kPa)	(°C)	(kJ/kg)	(m ³ /kg)		(kPa)	(°C)	(kJ/kg)		(kPa)	(°C)	(kJ/kg)	(m ³ /kg)		(kPa)	(°C)	(kJ/kg)		(kPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(kJ/kg)		(kPa)	(°C)	(kJ/kg)	x			
1	05-Dec-03	10:00	251.2	-7.0	1462.4	0.4948	sp	1341.2	121.2	1726.2	sp	238.5	-7.8	1461.7	0.5206	sp	1351.2	127.0	1740.6	sp	1263.4	32.7	1180.0	30.0	341.8	cp	236.2	-15.0	341.8	0.16			
2	07-Dec-03	10:00	251.2	-8.2	1459.5	0.4921	sp	1341.2	116.0	1713.6	sp	238.5	-8.8	1459.3	0.5182	sp	1351.2	120.8	1725.0	sp	1263.4	32.7	1180.0	30.0	341.8	cp	271.2	-11.7	341.8	0.15			
3	08-Dec-03	10:00	241.2	-9.8	1456.6	0.5098	sp	1351.2	118.9	1720.2	sp	238.5	-10.3	1455.7	0.5147	sp	1351.2	126.3	1738.8	sp	1334.2	34.6	1317.2	30.0	341.8	cp	247.5	-13.9	341.8	0.16			
4	10-Dec-03	12:00	231.2	-10.9	1455.0	0.5302	sp	1351.2	117.7	1717.1	sp	218.9	-11.1	1455.9	0.5609	sp	1331.2	124.5	1734.8	sp	1318.8	34.2	1297.6	28.0	332.2	cp	332.2	-12.8	332.2	0.15			
5	14-Dec-03	13:00	241.2	-10.5	1454.9	0.5082	sp	1251.2	113.9	1710.4	sp	218.9	-9.0	1460.9	0.5663	sp	1231.2	120.1	1726.5	sp	1229.7	31.8	1219.2	23.0	308.2	cp	253.8	-13.3	308.2	0.13			
6	20-Dec-03	13:00	226.2	-9.0	1460.1	0.5472	sp	1201.2	108.7	1698.9	sp	228.7	-8.7	1460.6	0.5417	sp	1201.2	114.6	1713.6	sp	1190.6	30.7	1180.0	23.0	308.2	cp	260.2	-12.7	308.2	0.13			
7	21-Dec-03	10:00										258.1	-5.3	1465.8	0.4847	sp	1051.2	103.3	1690.0	sp	1042.0	26.2	1032.8	21.0	298.6	cp	299.2	-9.3	298.6	0.11			
8	27-Dec-03	13:00										267.9	-6.3	1462.4	0.4640	sp	1101.2	97.9	1675.0	sp	1091.5	27.8	1081.9	23.0	308.2	cp	300.4	-9.2	308.2	0.12			
9	07-May-04	13:00	251.2	-10.9	1452.8	0.4860	sp	1501.2	123.7	1728.2	sp	267.9	-9.6	1454.2	0.4576	sp	1501.2	125.0	1731.5	sp	1487.7	38.4	1474.2	32.0	351.5	cp	219.6	-16.7	351.5	0.17			
10	09-May-04	13:00	251.2	-10.6	1453.6	0.4867	sp	1501.2	116.2	1709.0	sp	258.1	-8.4	1458.2	0.4779	sp	1471.2	120.8	1721.7	sp	1479.0	38.2	1474.2	32.0	351.5	cp	242.3	-14.4	351.5	0.17			
11	10-May-04	13:00	251.2	-10.4	1454.1	0.4872	sp	1401.2	119.2	1719.5	sp	258.1	-9.5	1455.5	0.4755	sp	1501.2	125.0	1731.5	sp	1456.7	37.7	1454.5	32.0	351.5	cp	231.2	-15.5	351.5	0.17			
12	13-May-04	12:00	251.2	-7.3	1461.7	0.4942	sp	1451.2	120.0	1720.2	sp	258.1	-6.2	1463.6	0.4827	sp	1501.2	127.0	1736.6	sp	1477.1	38.1	1474.2	33.0	356.4	cp	306.5	-8.7	356.4	0.15			
13	13-May-04	15:00	251.2	-7.8	1460.4	0.4930	sp	1511.2	121.0	1721.1	sp	267.9	-6.5	1461.9	0.4636	sp	1501.2	123.0	1726.4	sp	1489.7	38.5	1474.2	35.0	366.1	cp	284.9	-10.5	366.1	0.17			
14	15-May-04	13:30	251.2	-7.7	1460.7	0.4933	sp	1501.2	123.0	1726.4	sp	258.1	-5.5	1465.3	0.4842	sp	1501.2	128.7	1740.9	sp	1487.7	38.4	1474.2	33.0	356.4	cp	278.0	-11.1	356.4	0.16			
15	15-May-04	14:30	251.2	-7.2	1461.9	0.4944	sp	1511.2	123.0	1726.2	sp	258.1	-5.2	1466.1	0.4849	sp	1451.2	129.0	1743.0	sp	1475.4	38.1	1474.2	33.0	356.4	cp	298.0	-9.4	356.4	0.15			
16	16-May-04	14:00	251.2	-7.8	1460.4	0.4937	sp	1521.2	121.0	1720.8	sp	258.1	-5.3	1465.8	0.4847	sp	1451.2	128.0	1740.5	sp	1477.5	38.2	1474.2	34.0	361.2	cp	292.0	-9.9	361.2	0.16			
17	05-Aug-04	15:30	251.2	-6.7	1463.1	0.4955	sp	1451.2	118.0	1715.1	sp	277.7	-7.9	1457.4	0.4435	sp	1741.2	116.0	1701.5	sp	1500.4	38.7	1376.1	35.0	366.1	cp	259.1	-12.8	366.1	0.17			
18	07-Aug-04	14:30	241.2	-7.0	1463.4	0.5163	sp	1451.2	119.3	1718.4	sp	267.9	-8.8	1456.2	0.4587	sp	1621.2	117.0	1707.6	sp	1464.7	37.8	1376.1	35.0	366.1	cp	246.4	-14.0	366.1	0.18			
19	07-Aug-04	15:00	251.2	-8.1	1459.7	0.4924	sp	1401.2	116.0	1711.4	sp	277.7	-10.1	1451.9	0.4389	sp	1621.2	115.9	1704.8	sp	1454.6	37.6	1376.1	35.0	366.1	cp	254.8	-13.2	366.1	0.17			
20	08-Aug-04	9:00	251.2	-7.5	1461.2	0.4937	sp	1401.2	114.5	1707.6	sp	258.1	-9.4	1455.8	0.4757	sp	1691.2	111.6	1691.5	sp	1465.5	37.9	1361.4	34.8	365.1	cp	237.2	-14.9	365.1	0.18			
21	08-Aug-04	11:30	251.2	-8.1	1459.7	0.4924	sp	1401.2	116.0	1711.4	sp	258.1	-9.7	1455.0	0.4750	sp	1691.2	114.4	1698.8	sp	1463.0	37.8	1356.5	35.0	366.1	cp	240.2	-14.6	366.1	0.18			
22	08-Aug-04	12:30	241.2	-7.3	1462.7	0.5156	sp	1401.2	118.6	1718.0	sp	258.1	-10.4	1453.3	0.4735	sp	1691.2	116.8	1705.1	sp	1474.5	38.1	1376.1	35.0	366.1	cp	239.2	-14.7	366.1	0.18			
23	08-Aug-04	15:30	251.2	-7.6	1460.9	0.5156	sp	1421.2	118.2	1717.0	sp	258.1	-11.0	1451.8	0.4721	sp	1731.2	116.0	1701.8	sp	1490.5	38.5	1376.1	35.0	366.1	cp	248.5	-13.8	366.1	0.18			
24	08-Aug-04	17:00	251.2	-7.2	1461.9	0.4944	sp	1431.2	116.5	1711.8	sp	277.7	-9.2	1454.2	0.4408	sp	1621.2	114.6	1701.4	sp	1460.6	37.8	1376.1	34.9	365.6	cp	261.3	-12.6	365.6	0.17			
25	14-Aug-04	8:50	-	-	-	-		-	79.0	1713.0	sp	272.8	-8.5	1456.0	0.4506	sp	1621.2	116.8	1707.1	sp	1464.1	37.8	1180.0	30.0	366.1	cp	244.3	-11.8	366.1	0.18			
26	14-Aug-04	10:00	-	-	-	-		-	61.0	1715.0	sp	272.8	-8.4	1457.0	0.4508	sp	1601.2	115.7	1704.9	sp	1458.2	37.7	1229.0	31.5	366.1	cp	251.6	-13.0	366.1	0.17			
27	15-Aug-04	14:00	241.2	-8.4	1460.0	0.5131	sp	1301.2	117.0	1716.8	sp	258.1	-10.5	1453.1	0.4732	sp	1621.2	112.2	1695.2	sp	1408.7	36.5	1327.1	34.3	362.7	cp	218.7	-16.8	362.7	0.18			
28	15-Aug-04	15:30	241.2	-7.4	1462.4	0.5154	sp	1321.2	117.6	1717.7	sp	258.1	-8.7	1457.5	0.4772	sp	1601.2	112.4	1696.3	sp	1394.5	36.1	1302.5	33.5	358.8	cp	226.3	-16.0	358.8	0.18			
29	15-Aug-04	16:00	241.2	-7.6	1462.0	0.5149	sp	1311.2	117.0	1716.5	sp	258.1	-9.2	1456.3	0.4761	sp	1601.2	111.7	1694.5	sp	1394.9	36.1	1307.4	33.0	356.3	cp	260.2	-12.7	356.3	0.16			
30	15-Aug-04	20:00	231.2	-6.8	1464.9	0.5402	sp	1251.2	117.0	1718.2	sp	248.3	-7.0	1462.7	0.5009	sp	1571.2	111.0	1693.6	sp	1349.1	35.0	1258.4	32.5	353.9	cp	270.1	-11.8	353.9	0.16			
31	24-Aug-04	13:50	251.2	-6.7	1463.1	0.4955	sp	1431.2	117.9	1715.4	sp	272.8	-8.8	1455.7	0.4500	sp	1421.2	112.9	1702.9	sp	1410.5	36.5	1395.7	36.0	371.0	cp	284.9	-10.5	371.0	0.17			
32	24-Aug-04	16:00	251.2	-7.4	1461.4	0.4939	sp	1431.2	118.5	1716.9	sp	272.8	-8.2	1457.2	0.4512	sp	1421.2	112.8	1702.7	sp	1400.7	36.3	1376.1	35.0	366.1	cp	299.2	-9.3	366.1	0.16			
	Min		226.2	-10.9	1452.8	0.5	sp	1201.2	61.0	1698.9		218.9	-11.1	1451.8	0.4		1051.2	97.9	1675.0		1042.0	26.2	1032.8	21.0	298.6		218.7	-16.8	298.6	0.1			
	Max		251.2	-6.7	1464.9	0.5472	sp	1521.2	123.7	1728.2		277.7	-5.2	1466.1	0.5663		1741.2	129.0	1743.0		1500.4	38.7	1474.2	36.0	371.0		332.2	-8.7	371.0	0.18			
	Average		246.2	-8.2	1459.9	0.5039	sp	1400.1	114.6	1716.3		258.1	-8.4	1458.1	0.4797		1495.7	117.5	1712.4		1398.6	36.1	1336.5	31.9	352.2		263.2	-12.6	352.2	0.16			

ตารางที่ ค.4 ค่าคำนวณทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารทำความเย็นในระบบที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

Date	Time	Compressor 1 (6 Piston)									Compressor 2 (8 Piston)									WCC1, Overall system						COPT	
		WCC1(C6)									WCC1(C8)																
		qe	qc	wr	\dot{m}_l	\dot{Q}_e	\dot{Q}_c	\dot{W}_f	COP _{r,c}	COP _m	qe	qc	wr	\dot{m}_l	\dot{Q}_e	\dot{Q}_c	\dot{W}_f	COP _{r,c}	COP _m	\dot{Q}_e	\dot{Q}_c	\dot{W}_f	\dot{W}_m	COP _r	COP _m		
(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kg/s)	(kW)	(kW)	(kW)			(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kg/s)	(kW)	(kW)	(kW)			(kW)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)						
1	5-Dec-03	10:00	1120.6	1384.4	263.8	0.4097	459.1	567.2	108.1	4.25	3.67	1119.9	1398.8	278.9	0.5163	578.2	722.1	144.0	4.02	3.28	1037.3	1289.4	252.1	301.4	4.12	3.44	3.08
2	7-Dec-03	10:00	1117.7	1371.8	254.1	0.4117	460.1	564.8	104.6	4.40	3.59	1117.5	1383.2	265.7	0.5179	578.7	716.3	137.6	4.21	3.40	1038.9	1281.1	242.2	298.7	4.29	3.48	3.09
3	8-Dec-03	10:00	1114.8	1378.4	263.6	0.3957	441.1	545.4	104.3	4.23	3.37	1113.9	1397.0	283.1	0.5220	581.4	729.2	147.8	3.93	3.39	1022.5	1274.6	252.1	302.5	4.06	3.38	3.02
4	10-Dec-03	12:00	1122.8	1384.9	262.1	0.3788	425.4	524.7	99.3	4.28	3.40	1123.7	1402.6	278.9	0.4753	534.1	666.7	132.6	4.03	3.17	959.5	1191.4	231.9	293.6	4.14	3.27	2.92
5	14-Dec-03	13:00	1146.7	1402.2	255.5	0.3997	458.3	560.5	102.1	4.49	3.55	1152.7	1418.3	265.6	0.4748	547.3	673.4	126.1	4.34	3.32	1005.6	1233.9	228.2	293.6	4.41	3.42	3.05
6	20-Dec-03	13:00	1151.9	1390.7	238.8	0.3708	427.1	515.7	88.6	4.82	3.24	1152.4	1405.4	253.0	0.4993	575.4	701.8	126.3	4.55	3.40	1002.6	1217.5	214.9	301.5	4.67	3.33	2.96
7	21-Dec-03	10:00										1167.2	1391.4	224.2	0.5699	665.2	793.0	127.8	5.21	3.79	665.2	793.0	127.8	175.5	5.21	3.79	3.14
8	27-Dec-03	13:00										1154.2	1366.8	212.6	0.5952	687.0	813.5	126.5	5.43	3.89	687.0	813.5	126.5	176.5	5.43	3.89	3.24
9	7-May-04	13:00	1101.3	1376.7	275.4	0.4131	455.0	568.7	113.8	4.00	3.35	1102.7	1380.0	277.3	0.5877	648.1	811.1	163.0	3.98	3.31	1103.1	1379.8	276.8	331.9	3.99	3.32	3.00
10	9-May-04	13:00	1102.1	1357.5	255.4	0.4120	454.0	559.2	105.2	4.32	3.36	1106.7	1370.2	263.5	0.5617	621.7	769.7	148.0	4.20	3.48	1075.7	1328.9	253.2	313.6	4.25	3.43	3.08
11	10-May-04	13:00	1102.6	1368.0	265.4	0.4143	456.8	566.7	109.9	4.15	3.31	1104.0	1380.0	276.0	0.5634	622.0	777.5	155.5	4.00	3.43	1078.8	1344.2	265.5	319.3	4.06	3.38	3.04
12	13-May-04	12:00	1105.3	1363.8	258.5	0.4072	450.1	555.3	105.3	4.28	3.38	1107.2	1380.2	273.0	0.5551	614.6	766.1	151.5	4.06	3.32	1064.7	1321.5	256.8	318.4	4.15	3.34	3.01
13	13-May-04	15:00	1094.3	1355.0	260.7	0.4066	444.9	550.9	106.0	4.20	3.25	1095.8	1360.3	264.5	0.5800	635.5	788.9	153.4	4.14	3.34	1080.5	1339.9	259.4	327.0	4.17	3.30	2.99
14	15-May-04	13:30	1104.3	1370.0	265.7	0.4062	448.5	556.5	107.9	4.16	3.37	1108.9	1384.5	275.6	0.5529	613.1	765.4	152.4	4.02	3.19	1061.6	1321.9	260.3	325.3	4.08	3.26	2.95
15	15-May-04	14:30	1105.5	1369.8	264.3	0.4053	448.1	555.2	107.1	4.18	3.29	1109.7	1386.6	276.9	0.5543	615.1	768.6	153.5	4.01	3.11	1063.2	1323.8	260.6	333.8	4.08	3.18	2.88
16	16-May-04	14:00	1099.2	1359.6	260.4	0.4059	446.1	551.8	105.7	4.22	3.33	1104.6	1379.3	274.7	0.5543	612.3	764.6	152.3	4.02	3.16	1058.4	1316.4	258.0	328.1	4.10	3.23	2.91
17	5-Aug-04	15:30	1097.0	1349.0	252.0	0.4058	445.2	547.5	102.3	4.35	3.50	1091.3	1335.4	244.1	0.5995	654.2	800.6	146.3	4.47	3.70	1099.5	1348.1	248.6	304.2	4.42	3.61	3.23
18	7-Aug-04	14:30	1097.3	1352.3	255.0	0.3879	425.7	524.6	98.9	4.30	3.30	1090.1	1341.5	251.4	0.5820	634.4	780.7	146.3	4.34	3.60	1060.1	1305.3	245.2	305.0	4.32	3.48	3.12
19	7-Aug-04	15:00	1093.6	1345.3	251.7	0.4101	448.5	551.7	103.2	4.34	3.49	1085.8	1338.7	252.9	0.6106	663.0	817.4	154.4	4.29	3.74	1111.5	1369.1	257.6	305.4	4.31	3.64	3.26
20	8-Aug-04	9:00	1096.1	1342.5	246.4	0.4085	447.7	548.4	100.6	4.45	3.58	1090.7	1326.4	235.7	0.5561	606.6	737.6	131.1	4.63	3.44	1054.3	1286.0	231.7	301.6	4.55	3.50	3.12
21	8-Aug-04	11:30	1093.8	1345.3	251.7	0.4102	448.6	551.9	103.3	4.34	3.59	1088.9	1332.7	243.8	0.5572	606.8	742.6	135.9	4.47	3.41	1055.4	1294.5	239.1	303.0	4.41	3.48	3.11
22	8-Aug-04	12:30	1096.6	1351.9	255.3	0.3902	427.9	527.5	99.6	4.30	3.45	1087.2	1339.0	251.8	0.5594	608.2	749.0	140.9	4.32	3.38	1036.0	1276.5	240.5	304.0	4.31	3.41	3.05
23	8-Aug-04	15:30	1094.8	1350.9	256.1	0.3914	428.5	528.7	100.2	4.27	3.34	1085.7	1335.7	250.0	0.5587	606.5	746.2	139.7	4.34	3.49	1035.0	1274.9	239.9	302.3	4.31	3.42	3.06
24	8-Aug-04	17:00	1096.3	1346.2	249.9	0.4077	447.0	548.9	101.9	4.39	3.51	1088.6	1335.8	247.2	0.6093	663.3	813.9	150.8	4.40	3.61	1110.2	1362.7	252.5	310.9	4.40	3.57	3.20
25	14-Aug-04	8:50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1089.9	1341.0	251.1	0.5936	647.0	796.1	149.1	4.34	3.96	647.0	796.1	149.1	163.3	4.34	3.96	3.25
26	14-Aug-04	10:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1090.9	1338.8	247.9	0.5944	648.4	795.8	147.3	4.40	3.84	648.4	795.8	147.3	169.0	4.40	3.84	3.15
27	15-Aug-04	14:00	1097.3	1354.1	256.8	0.3945	432.9	534.2	101.3	4.27	3.46	1090.4	1332.5	242.1	0.5616	612.4	748.3	136.0	4.50	3.45	1045.3	1282.6	237.3	302.4	4.41	3.46	3.10
28	15-Aug-04	15:30	1103.6	1358.9	255.3	0.3925	433.2	533.4	100.2	4.32	3.49	1098.7	1337.5	238.8	0.5578	612.9	746.1	133.2	4.60	3.78	1046.0	1279.4	233.4	286.0	4.48	3.66	3.26
29	15-Aug-04	16:00	1105.7	1360.2	254.5	0.3933	434.8	534.9	100.1	4.34	3.41	1100.0	1338.2	238.2	0.5591	615.0	748.2	133.2	4.62	3.86	1049.9	1283.1	233.3	286.6	4.50	3.66	3.27
30	15-Aug-04	20:00	1111.0	1364.3	253.3	0.3752	416.8	511.8	95.0	4.39	3.50	1108.8	1339.7	230.9	0.5303	588.0	710.5	122.5	4.80	3.58	1004.8	1222.3	217.5	283.3	4.62	3.55	3.15
31	24-Aug-04	13:50	1092.1	1344.4	252.3	0.4064	443.8	546.4	102.5	4.33	3.46	1084.7	1331.9	247.2	0.6024	653.4	802.3	148.9	4.39	3.49	1097.2	1348.7	251.4	315.5	4.36	3.48	3.12
32	24-Aug-04	16:00	1095.3	1350.8	255.5	0.4078	446.6	550.8	104.2	4.29	3.44	1091.1	1336.6	245.5	0.6010	655.8	803.3	147.5	4.44	3.41	1102.4	1354.1	251.7	322.5	4.38	3.42	3.08
Min			1092.1	1342.5	238.8	0.4	416.8	511.8	88.6	4.0	3.2	1084.7	1326.4	212.6	0.5	534.1	666.7	122.5	3.9	3.1	647.0	793.0	126.5	163.3	4.0	3.2	2.9
Max			1151.9	1402.2	275.4	0.41	460.1	568.7	113.8	4.82	3.67	1167.2	1418.3	283.1	0.6106	687.0	817.4	163.0	5.43	3.96	1111.5	1379.8	276.8	333.8	5.43	3.96	3.27
Average			1105.1	1361.6	256.5	0.40	442.3	545.0	102.7	4.31	3.42	1105.9	1360.2	254.3	0.5612	620.2	762.7	142.5	4.37	3.50	1005.5	1237.4	231.9	290.5	4.37	3.49	3.09

ตาราง ค.5 ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของระบบทำความเย็น

	วันที่	เวลา	COPr				COPm		COPt		if WCC >EVC = 1			Pessure Drop in Condenser (kPa)	
			WCC1(C6)	WCC1(C8)	WCC,avg	EVC	WCC1,avg	EVC	WCC1	EVC	COPr	COPm	COPt	WCC1	EVC
1	05 ตคค 46	10:00	4.25	4.02	4.12	4.08	3.44	3.20	3.08	3.03	1	1	1	171	5
2	07 ตคค 46	10:00	4.40	4.21	4.29	4.08	3.48	2.98	3.09	2.81	1	1	1	171	5
3	08 ตคค 46	10:00	4.23	3.93	4.06	3.78	3.38	2.70	3.02	2.55	1	1	1	34	10
4	10 ตคค 46	12:00	4.28	4.03	4.14	3.94	3.27	3.11	2.92	2.94	1	1	0	34	10
5	14 ตคค 46	13:00	4.49	4.34	4.41	4.37	3.42	3.29	3.05	3.11	1	1	0	12	0
6	20 ตคค 46	13:00	4.82	4.55	4.67	4.23	3.33	2.75	2.96	2.60	1	1	1	21	0
7	21 ตคค 46	10:00		5.21	5.21		3.79				1	1	0	18	0
8	27 ตคค 46	13:00		5.43	5.43		3.89				1	1	0	19	0
9	07 ตคค 47	13:00	4.00	3.98	3.99	3.93	3.32	3.05	3.00	2.88	1	1	1	27	0
10	09 ตคค 47	13:00	4.32	4.20	4.25	3.72	3.43	3.09	3.08	2.92	1	1	1	-3	20
11	10 ตคค 47	13:00	4.15	4.00	4.06	3.87	3.38	2.85	3.04	2.70	1	1	1	47	10
12	13 ตคค 47	12:00	4.28	4.06	4.15	3.79	3.34	3.29	3.01	3.04	1	1	0	27	10
13	13 ตคค 47	15:00	4.20	4.14	4.17	3.80	3.30	3.48	2.99	3.19	1	0	0	27	10
14	15 ตคค 47	13:30	4.16	4.02	4.08	3.66	3.26	3.57	2.95	3.27	1	0	0	27	10
15	15 ตคค 47	14:30	4.18	4.01	4.08	3.84	3.18	3.03	2.88	2.83	1	1	1	-23	0
16	16 ตคค 47	14:00	4.22	4.02	4.10	4.03	3.23	3.11	2.91	2.94	1	1	0	-23	20
17	05 ตคค 47	15:30	4.35	4.47	4.42	3.73	3.61	2.99	3.23	2.77	1	1	1	365	20
18	07 ตคค 47	14:30	4.30	4.34	4.32	3.70	3.48	2.88	3.12	2.74	1	1	1	245	10
19	07 ตคค 47	15:00	4.34	4.29	4.31	3.73	3.64	2.97	3.26	2.83	1	1	1	245	20
20	08 ตคค 47	9:00	4.45	4.63	4.55	3.92	3.50	2.93	3.12	2.77	1	1	1	330	0
21	08 ตคค 47	11:30	4.34	4.47	4.41	3.88	3.48	3.01	3.11	2.84	1	1	1	335	0
22	08 ตคค 47	12:30	4.30	4.32	4.31	3.85	3.41	3.10	3.05	2.92	1	1	1	315	0
23	08 ตคค 47	15:30	4.27	4.34	4.31	3.75	3.42	3.18	3.06	3.02	1	1	1	355	20
24	08 ตคค 47	17:00	4.39	4.40	4.40	3.81	3.57	2.77	3.20	2.63	1	1	1	245	5
25	14 ตคค 47	8:50	-	4.34	4.34	3.86	3.96	3.19	3.25	3.01	1	1	1	441	10
26	14 ตคค 47	10:00	-	4.40	4.40	3.81	3.84	3.25	3.15	3.05	1	1	1	372	20
27	15 ตคค 47	14:00	4.27	4.50	4.41	3.61	3.46	2.84	3.10	2.67	1	1	1	294	0
28	15 ตคค 47	15:30	4.32	4.60	4.48	3.61	3.66	2.84	3.26	2.67	1	1	1	299	0
29	15 ตคค 47	16:00	4.34	4.62	4.50	3.63	3.66	2.64	3.27	2.49	1	1	1	294	0
30	15 ตคค 47	20:00	4.39	4.80	4.62	3.80	3.55	3.06	3.15	2.88	1	1	1	313	49
31	24 ตคค 47	13:50	4.33	4.39	4.36	3.79	3.48	3.51	3.12	3.21	1	0	0	25	10
32	24 ตคค 47	16:00	4.29	4.44	4.38	3.84	3.42	3.05	3.08	2.84	1	1	1	45	20
	Min		4.0	3.9	4.0	3.6	3.2	2.6	2.9	2.5	%	%	%	-23.0	0.0
	Max		4.82	4.80	4.67	4.37	3.96	3.57	3.27	3.27	100	91	72	441.2	49.0
	Average		4.31	4.30	4.30	3.85	3.46	3.06	3.08	2.87				159.2	9.5

ตาราง ค.6 ประสิทธิภาพการอัดของเครื่องอัดไอและอัตราการไหลของมวลสารทำความเย็น

	Date	Time	Diameter	Length	Volume per 1 piston	Compressor WCC 1 (6 Piston)				Compressor WCC 1 (8 Piston)				Total	
						CR	V.E.	Volume Flow Rate	Mass Flow Rate	CR	V.E.	Volume Flow Rate	100%Mass Flow	Volume Flow Rate	Mass Flow Rate
							%	(m ³ /s)	(kg/s)		%	(m ³ /s)	(kg/s)	(m ³ /s)	(kg/s)
1	05 คคค 46	10:00	0.170	0.140	0.00318	5.34	86.0	0.2027	0.4097	5.67	85.5	0.2688	0.5163	0.4715	0.9260
2	07 คคค 46	10:00	0.170	0.140	0.00318	5.34	86.0	0.2026	0.4117	5.67	85.5	0.2684	0.5179	0.4710	0.9296
3	08 คคค 46	10:00	0.170	0.140	0.00318	5.60	85.6	0.2017	0.3957	5.67	85.5	0.2687	0.5220	0.4704	0.9176
4	10 คคค 46	12:00	0.170	0.140	0.00318	5.84	85.2	0.2009	0.3788	6.08	84.9	0.2666	0.4753	0.4675	0.8542
5	14 คคค 46	13:00	0.170	0.140	0.00318	5.19	86.2	0.2031	0.3997	5.63	85.6	0.2689	0.4748	0.4720	0.8745
6	20 คคค 46	13:00	0.170	0.140	0.00318	5.31	86.0	0.2029	0.3708	5.25	86.1	0.2705	0.4993	0.4734	0.8702
7	21 คคค 46	10:00	0.170	0.140	0.00318					4.07	87.9	0.2762	0.5699	0.2762	0.5699
8	27 คคค 46	13:00	0.170	0.140	0.00318					4.11	87.8	0.2762	0.5952	0.2762	0.5952
9	07 คคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	5.98	85.0	0.2008	0.4131	5.60	85.6	0.2689	0.5877	0.4697	1.0009
10	09 คคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	5.98	85.0	0.2005	0.4120	5.70	85.4	0.2685	0.5617	0.4690	0.9737
11	10 คคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	5.58	85.6	0.2018	0.4143	5.82	85.3	0.2679	0.5634	0.4697	0.9777
12	13 คคค 47	12:00	0.170	0.140	0.00318	5.78	85.3	0.2012	0.4072	5.82	85.3	0.2679	0.5551	0.4692	0.9623
13	13 คคค 47	15:00	0.170	0.140	0.00318	6.02	85.0	0.2004	0.4066	5.60	85.6	0.2689	0.5800	0.4693	0.9866
14	15 คคค 47	13:30	0.170	0.140	0.00318	5.98	85.0	0.2004	0.4062	5.82	85.3	0.2677	0.5529	0.4681	0.9590
15	15 คคค 47	14:30	0.170	0.140	0.00318	6.02	85.0	0.2004	0.4053	5.62	85.6	0.2688	0.5543	0.4692	0.9596
16	16 คคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	6.06	84.9	0.2004	0.4059	5.62	85.6	0.2687	0.5543	0.4691	0.9602
17	05 คคค 47	15:30	0.170	0.140	0.00318	5.78	85.3	0.2011	0.4058	6.27	84.6	0.2659	0.5995	0.4670	1.0054
18	07 คคค 47	14:30	0.170	0.140	0.00318	6.02	85.0	0.2003	0.3879	6.05	84.9	0.2669	0.5820	0.4672	0.9699
19	07 คคค 47	15:00	0.170	0.140	0.00318	5.58	85.6	0.2019	0.4101	5.84	85.2	0.2680	0.6106	0.4699	1.0207
20	08 คคค 47	9:00	0.170	0.140	0.00318	5.58	85.6	0.2017	0.4085	6.55	84.2	0.2645	0.5561	0.4662	0.9646
21	08 คคค 47	11:30	0.170	0.140	0.00318	5.58	85.6	0.2020	0.4102	6.55	84.2	0.2647	0.5572	0.4667	0.9675
22	08 คคค 47	12:30	0.170	0.140	0.00318	5.81	85.3	0.2012	0.3902	6.55	84.2	0.2649	0.5594	0.4660	0.9496
23	08 คคค 47	15:30	0.170	0.140	0.00318	5.66	85.5	0.2018	0.3914	6.71	83.9	0.2637	0.5587	0.4655	0.9500
24	08 คคค 47	17:00	0.170	0.140	0.00318	5.70	85.5	0.2016	0.4077	5.84	85.2	0.2686	0.6093	0.4701	1.0170
25	14 คคค 47	8:50	0.170	0.140	0.00318					5.94	85.1	0.2675	0.5936	0.2675	0.5936
26	14 คคค 47	10:00	0.170	0.140	0.00318					5.87	85.2	0.2679	0.5944	0.2679	0.5944
27	15 คคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	5.40	85.9	0.2024	0.3945	6.28	84.6	0.2658	0.5616	0.4682	0.9561
28	15 คคค 47	15:30	0.170	0.140	0.00318	5.48	85.8	0.2023	0.3925	6.20	84.7	0.2662	0.5578	0.4685	0.9503
29	15 คคค 47	16:00	0.170	0.140	0.00318	5.44	85.8	0.2025	0.3933	6.20	84.7	0.2662	0.5591	0.4687	0.9524
30	15 คคค 47	20:00	0.170	0.140	0.00318	5.41	85.9	0.2027	0.3752	6.33	84.5	0.2656	0.5303	0.4683	0.9055
31	24 คคค 47	13:50	0.170	0.140	0.00318	5.70	85.5	0.2014	0.4064	5.21	86.2	0.2711	0.6024	0.4724	1.0088
32	24 คคค 47	16:00	0.170	0.140	0.00318	5.70	85.5	0.2014	0.4078	5.21	86.2	0.2712	0.6010	0.4726	1.0088
	Min		0.170	0.140	0.00318	5.19	84.9	0.2003	0.3708	4.07	83.9	0.2637	0.4748	0.2675	0.5699
	Max		0.170	0.140	0.00318	6.06	86.2	0.2031	0.4143	6.71	87.9	0.2762	0.6106	0.4734	1.0207
	Average		0.170	0.140	0.00318	5.68	85.5	0.2015	0.4003	5.80	85.3	0.2681	0.5612	0.4436	0.9099

ตาราง ค.7 ค่าการถ่ายเทความร้อนของน้ำที่หอทำความเย็น

	Date	Time	Density		Specific Heat	Heat Rate of Water at Cooling Tower 1						Heat Rate of Water at Cooling Tower 2						A	Ti,avg	To,avg	LMTD	U	
			(kg/m ³)			Tavg	DT	Density	Volume Flow Rate	mass Flow Rate	Qw,1	Tavg	DT	Density	Volume Flow Rate	mass Flow Rate	Qw,2						Qw,t
			@ 20 °C	@ 40 °C	Cp																		
					(kJ/kg.°C)	(°C)	(°C)	(kg/m ³)	(m ³ /s)	(kg/s)	(kW)	(°C)	(°C)	(kg/m ³)	(m ³ /s)	(kg/s)	(kW)						(m ²)
1	05 ตคค 46	10:00	998.2	992.2	4.179	28.3	0.5	994.7	0.03405	33.87	70.8	32.1	1.0	995.8	0.028483	28.36	118.5	189.3	309.2	29.6	28.9	3.4	179.5
2	07 ตคค 46	10:00	998.2	992.2	4.179	28.1	0.1	994.6	0.03405	33.87	14.2	30.2	0.7	995.3	0.028483	28.35	82.9	97.1	309.2	28.5	28.1	4.4	71.8
3	08 ตคค 46	10:00	998.2	992.2	4.179	27.3	0.8	994.4	0.03405	33.86	113.2	30.5	0.8	995.4	0.028483	28.35	94.8	208.0	309.2	28.1	27.3	6.9	97.1
4	10 ตคค 46	12:00	998.2	992.2	4.179	27.9	1.8	994.6	0.03405	33.87	254.7	31.5	0.6	995.6	0.028483	28.36	71.1	325.9	309.2	29.1	27.9	5.7	185.4
5	14 ตคค 46	13:00	998.2	992.2	4.179	24.0	1.4	993.4	0.03405	33.83	197.9	27.4	1.2	994.4	0.028483	28.32	142.0	339.9	309.2	25.1	23.8	7.3	150.1
6	20 ตคค 46	13:00	998.2	992.2	4.179	20.9	2.3	992.5	0.03405	33.79	324.8	25.3	1.6	993.8	0.028483	28.31	189.3	514.1	309.2	21.9	19.9	9.7	170.6
7	21 ตคค 46	10:00	998.2	992.2	4.179	20.0	1.5	992.0	0.03405	33.78	211.8	22.5	1.9	992.9	0.028483	28.28	224.6	436.3	309.2	20.4	18.7	6.6	214.5
8	27 ตคค 46	13:00	998.2	992.2	4.179	22.8	1.5	993.0	0.03405	33.81	212.0	26.3	1.1	994.1	0.028483	28.31	130.2	342.1	309.2	23.6	22.3	4.8	230.9
8	07 ตคค 47	13:00	998.2	992.2	4.179	30.4	4.3	995.3	0.03405	33.89	609.0	30.8	5.0	995.4	0.028483	28.35	592.4	1201.4	309.2	32.3	27.7	8.2	475.3
9	09 ตคค 47	13:00	998.2	992.2	4.179	30.4	4.3	995.3	0.03405	33.89	609.0	30.8	5.0	995.4	0.028483	28.35	592.4	1201.4	309.2	32.3	27.7	8.0	487.5
10	10 ตคค 47	13:00	998.2	992.2	4.179	30.4	4.3	995.3	0.03405	33.89	609.0	31.1	5.0	995.5	0.028483	28.36	592.5	1201.5	309.2	32.3	27.7	7.9	493.9
11	13 ตคค 47	12:00	998.2	992.2	4.179	30.4	4.3	995.3	0.03405	33.89	609.0	31.1	5.0	995.5	0.028483	28.36	592.5	1201.5	309.2	32.3	27.7	7.9	493.9
12	13 ตคค 47	15:00	998.2	992.2	4.179	31.0	3.0	995.5	0.03405	33.90	425.0	33.3	3.0	996.2	0.028483	28.37	355.7	780.7	309.2	33.0	30.0	6.9	364.0
13	15 ตคค 47	13:30	998.2	992.2	4.179	30.9	4.0	995.5	0.03405	33.90	566.6	35.3	2.9	996.8	0.028483	28.39	344.1	910.7	309.2	32.7	29.2	7.3	403.9
14	15 ตคค 47	14:30	998.2	992.2	4.179	30.5	3.7	995.3	0.03405	33.89	524.0	34.7	3.9	996.6	0.028483	28.39	462.7	986.7	309.2	32.7	28.9	7.1	448.3
15	16 ตคค 47	14:00	998.2	992.2	4.179	30.7	3.7	995.4	0.03405	33.89	524.1	35.3	4.4	996.8	0.028483	28.39	522.1	1046.1	309.2	33.0	28.9	7.1	478.9
16	05 ตคค 47	15:30	998.2	992.2	4.179	32.5	3.2	996.0	0.03405	33.91	453.5	32.4	1.7	995.9	0.028483	28.37	201.5	655.0	309.2	33.8	31.3	6.0	350.5
18	07 ตคค 47	14:30	998.2	992.2	4.179	32.6	1.9	996.0	0.03405	33.91	269.3	31.2	0.5	995.5	0.028483	28.36	59.3	328.5	309.2	32.9	31.6	5.5	191.6
19	07 ตคค 47	15:00	998.2	992.2	4.179	32.5	2.5	995.9	0.03405	33.91	354.3	32.8	1.3	996.0	0.028483	28.37	154.1	508.4	309.2	33.2	31.2	5.3	309.2
20	08 ตคค 47	9:00	998.2	992.2	4.179	31.2	2.3	995.5	0.03405	33.90	325.8	29.4	1.2	995.0	0.028483	28.34	142.1	468.0	309.2	32.0	30.2	6.8	223.3
21	08 ตคค 47	11:30	998.2	992.2	4.179	31.9	1.3	995.8	0.03405	33.91	184.2	32.8	0.6	996.0	0.028483	28.37	71.1	255.3	309.2	32.1	31.1	6.2	133.5
22	08 ตคค 47	12:30	998.2	992.2	4.179	33.2	3.6	996.2	0.03405	33.92	510.3	33.0	4.8	996.1	0.028483	28.37	569.1	1079.4	309.2	35.2	31.1	4.6	752.2
23	08 ตคค 47	15:30	998.2	992.2	4.179	32.4	2.0	995.9	0.03405	33.91	283.4	33.5	1.2	996.2	0.028483	28.38	142.3	425.7	309.2	32.9	31.3	6.3	217.2
24	08 ตคค 47	17:00	998.2	992.2	4.179	32.0	2.7	995.8	0.03405	33.91	382.6	32.1	1.5	995.8	0.028483	28.36	177.8	560.4	309.2	32.8	30.7	6.0	303.7
25	14 ตคค 47	8:50	998.2	992.2	4.179	28.6	1.8	994.8	0.03405	33.87	254.8	29.9	1.1	995.2	0.028483	28.35	130.3	385.1	309.2	29.2	27.7	9.3	133.3
26	14 ตคค 47	10:00	998.2	992.2	4.179	31.3	2.5	995.6	0.03405	33.90	354.2	31.4	2.1	995.6	0.028483	28.36	248.9	603.0	309.2	31.9	29.5	6.9	281.3
27	15 ตคค 47	14:00	998.2	992.2	4.179	31.8	1.5	995.7	0.03405	33.90	212.5	31.5	2.1	995.7	0.028483	28.36	248.9	461.4	309.2	32.0	30.3	5.3	282.0
28	15 ตคค 47	15:30	998.2	992.2	4.179	31.6	1.7	995.7	0.03405	33.90	240.9	31.7	1.9	995.7	0.028483	28.36	225.2	466.0	309.2	32.1	30.3	4.8	313.1
29	15 ตคค 47	16:00	998.2	992.2	4.179	30.8	0.9	995.4	0.03405	33.89	127.5	31.8	2.2	995.7	0.028483	28.36	260.8	388.2	309.2	31.6	30.1	5.2	239.3
30	15 ตคค 47	20:00	998.2	992.2	4.179	30.8	2.3	995.4	0.03405	33.89	325.8	28.5	2.1	994.7	0.028483	28.33	248.7	574.4	309.2	31.5	29.3	4.5	414.8
31	24 ตคค 47	13:50	998.2	992.2	4.179	33.7	3.5	996.3	0.03405	33.92	496.2	33.8	2.1	996.3	0.028483	28.38	249.0	745.2	309.2	34.1	31.2	3.7	657.1
32	24 ตคค 47	16:00	998.2	992.2	4.179	33.1	1.5	996.1	0.03405	33.92	212.6	33.6	1.9	996.3	0.028483	28.38	225.3	437.9	309.2	33.4	31.7	3.7	384.1
	Min		998.2	992.2	4.179	20.0	0.1	992.2	0.0	33.8	14.2	22.5	0.5	992.9	0.0	28.3	59.3	97.1		20.4	18.7	3.4	71.8
	Max		998.2	992.2	4.18	33.7	4.3	996.3	0.0	33.9	609.0	35.3	5.0	996.8	0.0	28.4	592.6	1201.6		35.2	31.7	9.7	752.2
	Average		998.2	992.2	4.18	29.8	2.5	995.1	0.0	33.9	348.1	31.1	2.3	995.5	0.0	28.4	269.2	617.3		30.9	28.5	6.3	321.9

ตาราง ค.8 การถ่ายเทความร้อนจากน้ำหล่อเย็นสู่อากาศแวดล้อมที่หอทำความเย็น

	Date	Time	Ambient		Air Out Cooling Tower1			Air Out Cooling Tower2			คำนวณ CT1			คำนวณ CT2			Qa
			Specific	Air	Volume	Mass	Air	Volume	Mass	Air	Dh,air	Qa,CT1	Make Up	Dh,a	Qa,CT2	Make Up	
			Volume	Enthalpy	Flow Rate	Flow Rate	Enthalpy	Flow Rate	Flow Rate	Enthalpy			Water	CT2		Water	
			v	h_a	\dot{V}_a	\dot{m}_a	$h_{a,o}$	\dot{V}_a	\dot{m}_a	$h_{a,o}$	(kJ/kg _{dry air})	(kW)	(g/s)	(kJ/kg _{dry air})	(kW)	(g/s)	
(m ³ /kg _{dry air})	(kJ/kg _{dry air})	(m ³ /s)	(kg _{dry air} /s)	(kJ/kg _{dry air})	(m ³ /s)	(kg _{dry air} /s)	(kJ/kg _{dry air})	(kJ/kg _{dry air})							(kW)		
1	05 ตคต 46	10:00	0.882	70.0	18.70	21.2154	90.1	19.21	21.7867	95.0	20.1	426.7	186.0	25.02	545.1	246.4	971.8
2	07 ตคต 46	10:00	0.875	65.1	18.70	21.3761	90.5	19.21	21.9518	90.1	25.5	544.8	216.9	25.01	549.0	242.4	1093.8
3	08 ตคต 46	10:00	0.881	68.9	18.70	21.2240	91.0	19.21	21.7956	87.7	22.2	470.6	202.3	18.83	410.5	208.2	881.0
4	10 ตคต 46	12:00	0.886	72.5	18.70	21.1042	92.5	19.21	21.6726	93.0	20.0	422.7	192.0	20.52	444.7	223.4	867.4
5	14 ตคต 46	13:00	0.867	56.3	18.70	21.5786	74.5	19.21	22.1597	78.7	18.2	392.3	175.8	22.39	496.2	234.9	888.5
6	20 ตคต 46	13:00	0.855	46.9	18.70	21.8663	61.1	19.21	22.4552	67.0	14.2	311.3	155.9	20.12	451.7	227.3	763.0
7	21 ตคต 46	10:00	0.849	42.3	18.70	22.0289	59.0	19.21	22.6222	60.4	16.7	366.9	164.0	18.05	408.4	206.1	775.3
8	27 ตคต 46	13:00	0.865	54.4	18.70	21.6336	65.8	19.21	22.2163	66.6	11.5	248.1	134.2	12.22	271.5	166.4	519.5
9	07 ตคต 47	13:00	0.881	69.3	18.70	21.2354	120.0	19.21	21.8073	105.5	50.8	1077.8	390.5	36.20	789.4	322.8	1867.2
10	09 ตคต 47	13:00	0.885	73.4	18.70	21.1253	114.6	19.21	21.6942	108.8	41.2	869.8	325.9	35.39	767.8	316.1	1637.6
11	10 ตคต 47	13:00	0.891	78.6	18.70	21.0030	117.0	19.21	21.5687	102.8	38.4	806.3	306.2	24.16	521.2	236.3	1327.4
12	13 ตคต 47	12:00	0.895	84.6	18.70	20.8988	112.8	19.21	21.4616	112.8	28.2	590.0	232.1	28.23	605.9	254.0	1196.0
13	13 ตคต 47	15:00	0.906	94.4	18.70	20.6500	114.0	19.21	21.2062	113.4	19.6	404.7	177.4	19.01	403.2	193.0	807.9
14	15 ตคต 47	13:30	0.902	88.4	18.70	20.7410	113.4	19.21	21.2996	118.2	25.0	518.3	220.1	29.76	634.0	275.6	1152.3
15	15 ตคต 47	14:30	0.903	91.8	18.70	20.7156	110.0	19.21	21.2735	106.6	18.2	376.9	167.5	14.82	315.3	164.6	692.1
16	16 ตคต 47	14:00	0.896	79.6	18.70	20.8746	119.4	19.21	21.4367	119.4	39.8	831.4	330.3	39.83	853.8	361.0	1685.2
17	05 ตคต 47	15:30	0.901	94.4	18.70	20.7485	119.4	19.21	21.3073	114.6	25.1	520.1	199.5	20.25	431.4	182.4	951.5
18	07 ตคต 47	14:30	0.901	88.2	18.70	20.7713	118.8	19.21	21.3307	114.6	30.6	636.0	254.1	26.41	563.4	248.6	1199.4
19	07 ตคต 47	15:00	0.899	89.2	18.70	20.8021	123.8	19.21	21.3623	114.0	34.6	719.0	272.8	24.79	529.6	227.0	1248.7
20	08 ตคต 47	9:00	0.890	82.1	18.70	21.0200	118.8	19.21	21.5862	108.3	36.8	772.5	280.9	26.20	565.6	229.9	1338.2
21	08 ตคต 47	11:30	0.896	85.9	18.70	20.8776	112.8	19.21	21.4399	108.3	27.0	563.6	222.6	22.41	480.5	212.7	1044.1
22	08 ตคต 47	12:30	0.897	87.9	18.70	20.8569	129.0	19.21	21.4186	127.0	41.0	855.9	313.2	39.08	837.0	318.9	1692.8
23	08 ตคต 47	15:30	0.888	82.6	18.70	21.0742	117.6	19.21	21.6418	115.8	35.0	736.6	259.2	33.15	717.5	264.1	1454.1
24	08 ตคต 47	17:00	0.895	84.6	18.70	20.9098	115.2	19.21	21.4729	108.3	30.6	639.5	246.2	23.65	507.8	220.9	1147.2
25	14 ตคต 47	8:50	0.890	81.8	18.70	21.0073	105.5	19.21	21.5730	99.1	23.7	498.6	196.6	17.32	373.6	173.5	872.2
26	14 ตคต 47	10:00	0.902	90.5	18.70	20.7482	123.2	19.21	21.3069	117.0	32.7	678.2	263.6	26.52	565.1	242.9	1243.3
27	15 ตคต 47	14:00	0.881	72.7	18.70	21.2362	110.0	19.21	21.8082	105.5	37.3	791.1	286.7	32.78	714.8	281.6	1505.9
28	15 ตคต 47	15:30	0.894	81.7	18.70	20.9302	110.5	19.21	21.4939	108.8	28.8	603.4	241.6	27.12	583.0	254.8	1186.4
29	15 ตคต 47	16:00	0.888	77.2	18.70	21.0659	105.5	19.21	21.6332	106.6	28.3	596.4	234.8	29.41	636.3	267.4	1232.7
30	15 ตคต 47	20:00	0.884	79.6	18.70	21.1638	103.3	19.21	21.7338	100.6	23.7	501.3	181.3	21.02	456.8	179.4	958.0
31	24 ตคต 47	13:50	0.905	90.1	18.70	20.6604	116.4	19.21	21.2169	115.8	26.3	542.7	234.6	25.67	544.7	255.5	1087.4
32	24 ตคต 47	16:00	0.904	87.8	18.70	20.6955	125.1	19.21	21.2529	115.8	37.3	772.2	311.2	28.04	596.0	275.8	1368.2
	Min		0.849	42.3	18.70	20.7	59.0	19.21	22.6222	60.4	11.5	248.1	134.2	12.2	271.5	164.6	519.5
	Max		0.906	94.4	18.70	22.0	129.0	19.21	21.2062	127.0	50.8	1077.8	390.5	39.8	853.8	361.0	1867.2
	Average		0.889	78.1	18.70	21.1	106.8	19.21	21.6138	103.6	28.6	601.9	238.4	25.4	549.2	240.9	1151.1

ตาราง ค.9 คุณสมบัติของอากาศ

	Date	Time	DB	WB	RH	Humidity	Specific	Enthalpy	Density	Absolute
			(°C)	(°C)	(%)	Ratio (g/kg _{dry air})	Volume (m ³ /kg _{dry air})	(kJ/kg _{dry air})	(kg/m ³)	Humidity (kg/m ³)
1	05 ตคค 46	9:00	30.2	23.4	57	15.49	0.882	70.0	1.15	17.57
4	07 ตคค 46	9:00	28.5	22.2	58	14.26	0.875	65.1	1.16	16.30
7	08 ตคค 46	10:00	30.3	23.2	55	15.02	0.881	68.9	1.15	17.05
11	10 ตคค 46	12:00	31.6	24.1	54	15.91	0.886	72.5	1.15	17.95
14	14 ตคค 46	13:00	27.0	19.7	51	11.44	0.867	56.3	1.17	13.19
17	20 ตคค 46	13:00	24.8	16.7	44	8.61	0.855	46.9	1.18	10.07
19	21 ตคค 46	9:00	22.6	15.1	45	7.71	0.849	42.3	1.19	9.08
20	21 ตคค 46	13:00	26.5	19.1	50	10.88	0.865	54.4	1.17	12.58
44	07 ตคค 47	13:00	30.0	23.3	57	15.31	0.881	69.3	1.15	17.38
47	09 ตคค 47	13:00	31.0	24.3	58	16.53	0.885	73.4	1.15	18.67
50	10 ตคค 47	13:00	32.0	25.5	60	18.14	0.891	78.6	1.14	20.37
53	13 ตคค 47	12:00	32.5	26.9	65	20.28	0.895	84.6	1.14	22.66
54	13 ตคค 47	15:00	34.8	29.0	65	23.17	0.906	94.4	1.13	25.58
56	15 ตคค 47	13:30	34.5	27.7	60	20.96	0.902	88.4	1.13	23.25
57	15 ตคค 47	14:30	34.2	28.4	65	22.38	0.903	91.8	1.13	24.79
59	16 ตคค 47	14:00	34.1	25.8	52	17.68	0.896	79.6	1.14	19.73
63	05 ตคค 47	15:30	33.0	28.9	74	23.89	0.901	94.4	1.14	26.49
65	07 ตคค 47	14:30	34.0	27.7	62	21.07	0.901	88.2	1.13	23.40
66	07 ตคค 47	15:00	33.2	27.9	67	21.80	0.899	89.2	1.14	24.24
67	08 ตคค 47	9:00	30.9	26.3	70	19.94	0.890	82.1	1.15	22.41
68	08 ตคค 47	11:30	32.6	27.2	66	20.73	0.896	85.9	1.14	23.13
69	08 ตคค 47	12:30	32.5	27.6	69	21.58	0.897	87.9	1.14	24.06
70	08 ตคค 47	15:30	29.8	26.4	77	20.61	0.888	82.6	1.15	23.23
71	08 ตคค 47	17:00	32.3	26.9	66	20.37	0.895	84.6	1.14	22.77
75	14 ตคค 47	9:00	31.2	26.3	68	19.70	0.890	81.8	1.15	22.12
76	14 ตคค 47	13:00	33.9	28.1	65	22.00	0.902	90.5	1.13	24.40
78	15 ตคค 47	14:00	29.2	24.1	66	16.97	0.881	72.7	1.15	19.27
79	15 ตคค 47	15:30	32.6	26.3	61	19.11	0.894	81.7	1.14	21.38
80	15 ตคค 47	16:00	31.2	25.2	62	17.91	0.888	77.2	1.15	20.17
81	15 ตคค 47	20:00	28.9	25.7	78	19.80	0.884	79.6	1.15	22.40
89	24 ตคค 47	13:50	35.6	28.1	57	21.17	0.905	90.1	1.13	23.39
90	24 ตคค 47	16:00	35.5	27.6	55	20.29	0.904	87.8	1.13	22.45
	Min		22.6	15.1	44.0	7.71	0.849	42.3	1.13	9.1
	Max		35.6	29.0	78.0	23.89	0.906	94.4	1.19	26.49
	Average		31.3	25.2	61.4	18.23	0.889	78.1	1.15	20.45

ตาราง ค.10 คุณสมบัติของอากาศที่ทางออกหอทำความเย็น

	วันที่	เวลา	คุณสมบัติของอากาศที่ทางออกหอทำความเย็น 1									คุณสมบัติของอากาศที่ทางออกหอทำความเย็น 2						
			Humidity			Specific			Absolute			Humidity			Specific			Absolute
			DB	WB	RH	Ratio	Volume	Enthalpy	Density	Humidity	DB	WB	RH	Ratio	Volume	Enthalpy	Density	Humidity
			(°C)	(°C)	(%)	(g/kg _{dry air})	(m ³ /kg _{dry air})	(kJ/kg _{dry air})	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(°C)	(°C)	(%)	(g/kg _{dry air})	(m ³ /kg _{dry air})	(kJ/kg _{dry air})	(kg/m ³)	(kg/m ³)
1	05 ตคค 46	10:00	28.0	28.0	100	24.26	0.89	90.1	1.16	27.34	29	29	100	25.77	0.89	95.0	1.15	28.88
2	07 ตคค 46	10:00	28.1	28.1	100	24.41	0.89	90.5	1.15	27.49	28	28	100	24.26	0.89	90.1	1.16	27.34
3	08 ตคค 46	10:00	28.2	28.2	100	24.55	0.89	91.0	1.15	27.64	27.5	27.5	100	23.53	0.88	87.7	1.16	26.60
4	10 ตคค 46	12:00	28.5	28.5	100	25.00	0.89	92.5	1.15	28.10	28.6	28.6	100	25.16	0.89	93.0	1.15	28.26
5	14 ตคค 46	13:00	24.5	24.5	100	19.58	0.87	74.5	1.17	22.49	25.5	25.5	100	20.83	0.88	78.7	1.17	23.80
6	20 ตคค 46	13:00	21.0	21.0	100	15.74	0.86	61.1	1.19	18.41	22.6	22.6	100	17.40	0.86	67.0	1.18	20.19
7	21 ตคค 46	10:00	20.4	20.4	100	15.16	0.85	59.0	1.19	17.77	20.8	20.8	100	15.55	0.85	60.4	1.19	18.19
8	27 ตคค 46	13:00	22.3	22.3	100	17.08	0.86	65.8	1.18	19.84	22.5	22.5	100	17.30	0.86	66.6	1.18	20.07
9	07 ตคค 47	13:00	33.5	33.5	100	33.70	0.92	120.0	1.13		31	31	100	29.05	0.90	105.5	1.14	32.18
10	09 ตคค 47	13:00	32.6	32.6	100	31.95	0.91	114.6	1.13	35.05	31.6	31.6	100	30.11	0.91	108.8	1.14	33.23
11	10 ตคค 47	13:00	33.0	33.0	100	32.72	0.91	117.0	1.13	35.80	30.5	30.5	100	28.20	0.90	102.8	1.14	31.33
12	13 ตคค 47	12:00	32.3	32.3	100	31.39	0.91	112.8	1.13	34.50	32.3	32.3	100	31.39	0.91	112.8	1.13	34.50
13	13 ตคค 47	15:00	32.5	32.5	100	31.76	0.91	114.0	1.13	34.87	32.4	32.4	100	31.58	0.91	113.4	1.13	34.68
14	15 ตคค 47	13:30	32.4	32.4	100	31.58	0.91	113.4	1.13	34.68	33.2	33.2	100	33.11	0.91	118.2	1.13	36.19
15	15 ตคค 47	14:30	31.8	31.8	100	30.47	0.91	110.0	1.14	33.59	31.2	31.2	100	29.40	0.90	106.6	1.14	32.53
16	16 ตคค 47	14:00	33.4	33.4	100	33.50	0.92	119.4	1.13	36.57	33.4	33.4	100	33.50	0.92	119.4	1.13	36.57
17	05 ตคค 47	15:30	33.4	33.4	100	33.50	0.92	119.4	1.13	36.57	32.6	32.6	100	31.95	0.91	114.6	1.13	35.05
18	07 ตคค 47	14:30	33.3	33.3	100	33.30	0.92	118.8	1.13	36.38	32.6	32.6	100	31.95	0.91	114.6	1.13	35.05
19	07 ตคค 47	15:00	34.1	34.1	100	34.91	0.92	123.8	1.13	37.94	32.5	32.5	100	31.76	0.91	114.0	1.13	34.87
20	08 ตคค 47	9:00	33.3	33.3	100	33.30	0.92	118.8	1.13	36.38	31.5	31.5	100	29.93	0.91	108.3	1.14	33.06
21	08 ตคค 47	11:30	32.3	32.3	100	31.39	0.91	112.8	1.13	34.50	31.5	31.5	100	29.93	0.91	108.3	1.14	33.06
22	08 ตคค 47	12:30	34.9	34.9	100	36.59	0.92	129.0	1.12	39.56	34.6	34.6	100	35.95	0.92	127.0	1.12	38.95
23	08 ตคค 47	15:30	33.1	33.1	100	32.91	0.91	117.6	1.13	35.99	32.8	32.8	100	32.33	0.91	115.8	1.13	35.43
24	08 ตคค 47	17:00	32.7	32.7	100	32.14	0.91	115.2	1.13	35.24	31.5	31.5	100	29.93	0.91	108.3	1.14	33.06
25	14 ตคค 47	8:50	31.0	31.0	100	29.05	0.90	105.5	1.14	32.18	29.8	29.8	100	27.04	0.90	99.1	1.15	30.16
26	14 ตคค 47	10:00	34.0	34.0	100	34.71	0.92	123.2	1.13	37.74	33.0	33.0	100	32.72	0.91	117.0	1.13	35.80
27	15 ตคค 47	14:00	31.8	31.8	100	30.47	0.91	110.0	1.14	33.59	31.0	31.0	100	29.05	0.90	105.5	1.14	32.18
28	15 ตคค 47	15:30	31.9	31.9	100	30.65	0.91	110.5	1.14	33.77	31.6	31.6	100	30.11	0.91	108.8	1.14	33.23
29	15 ตคค 47	16:00	31.0	31.0	100	29.05	0.90	105.5	1.14	32.18	31.2	31.2	100	29.40	0.90	106.6	1.14	32.53
30	15 ตคค 47	20:00	30.6	30.6	100	28.37	0.90	103.3	1.14	31.50	30.1	30.1	100	27.53	0.90	100.6	1.15	30.66
31	24 ตคค 47	13:50	32.9	32.9	100	32.53	0.91	116.4	1.13	35.62	32.8	32.8	100	32.33	0.91	115.8	1.13	35.43
32	24 ตคค 47	16:00	34.3	34.3	100	35.32	0.92	125.1	1.13	38.34	32.8	32.8	100	32.33	0.91	115.8	1.13	35.43
	Min		20.4	20.4	100	15.2	0.9	59.0	1.12	17.8	20.8	20.8	100	15.5	0.9	60.4	1.1	18.2
	Max		34.9	34.9	100	36.59	0.9	129.0	1.19	39.6	34.6	34.6	100	36.0	0.9	127.0	1.2	38.9
	Average		30.9	30.9	100	29.57	0.9	106.8	1.14	32.5	30.4	30.4	100	28.5	0.9	103.6	1.1	31.6

ตาราง ค.11 ศักย์เอนทัลปีระหว่างน้ำหล่อเย็นกับอากาศในหอทำความเย็น

ที่	วันที่	เวลา	Condensing Temp	Ambient			Water Temp.			Film Temp.			Enthalpy of interface			ศักย์เอนทัลปีเฉลี่ย	Approach
							in	middle	out	in	middle	out	in	middle	out		
							T _{w,i} (°C)	T _{w,m} (°C)	T _{w,o} (°C)	T _{film,i} (°C)	T _{film,m} (°C)	T _{film,o} (°C)	hsat,i (kJ/kg _{dry air})	hsat,m (kJ/kg _{dry air})	hsat,o (kJ/kg _{dry air})		
1	5 ธ.ค. 46	10:00	32.7	23.4	70.0	31.0	30.5	30.0	31.0	30.5	30.0	105.5	102.8	100.1	32.8	6.6	
2	7 ธ.ค. 46	10:00	32.7	22.2	65.1	29.0	28.65	28.3	29.0	28.65	28.3	95.0	93.2	91.5	28.2	6.1	
3	8 ธ.ค. 46	10:00	34.6	23.2	68.9	28.5	28.1	27.7	28.5	28.1	27.7	92.5	90.5	88.6	21.7	4.5	
4	10 ธ.ค. 46	12:00	34.2	24.1	72.5	29.5	29.2	28.9	29.5	29.2	28.9	97.5	96.0	94.5	23.5	4.8	
5	14 ธ.ค. 46	13:00	31.8	19.7	56.3	25.6	25	24.4	25.6	25	24.4	79.1	76.6	74.1	20.3	4.7	
6	20 ธ.ค. 46	13:00	30.7	16.7	46.9	21.8	21	20.2	21.8	21	20.2	64.0	61.1	58.3	14.2	3.5	
7	21 ธ.ค. 46	10:00	26.2	15.1	42.3	20.1	19.15	18.2	20.1	19.15	18.2	57.9	54.8	51.7	12.4	3.1	
8	27 ธ.ค. 46	13:00	27.8	19.1	54.4	23.8	23.25	22.7	23.8	23.25	22.7	71.6	69.5	67.3	15.1	3.6	
9	7 พ.ค. 47	13:00	38.4	23.2	69.3	32.1	29.6	27.1	32.1	29.6	27.1	111.7	98.0	85.8	28.7	3.9	
10	9 พ.ค. 47	13:00	38.2	24.3	73.4	32.1	29.6	27.1	32.1	29.6	27.1	111.7	98.0	85.8	24.6	2.8	
11	10 พ.ค. 47	13:00	37.7	25.5	78.6	32.1	29.6	27.1	32.1	29.6	27.1	111.7	98.0	85.8	19.4	1.6	
12	13 พ.ค. 47	12:00	38.1	26.9	84.6	32.1	29.6	27.1	32.1	29.6	27.1	111.7	98.0	85.8	13.4	0.2	
13	13 พ.ค. 47	15:00	38.5	29.0	94.4	33.5	32	30.5	33.5	32	30.5	120.0	111.1	102.8	16.7	1.5	
14	15 พ.ค. 47	13:30	38.4	27.7	88.4	32.5	31.05	29.6	32.5	31.05	29.6	114.0	105.8	98.0	17.3	1.9	
15	15 พ.ค. 47	14:30	38.1	28.4	91.8	32.2	31.25	29.3	33.2	31.25	29.3	118.2	106.9	96.5	15.1	0.9	
16	16 พ.ค. 47	14:00	38.2	25.8	79.6	33.5	31.3	29.1	33.5	31.3	29.1	120.0	107.1	95.5	27.5	3.3	
17	5 ส.ค. 47	15:30	38.7	28.9	94.4	33.5	32.65	31.8	33.5	32.65	31.8	120.0	114.9	110.0	20.5	2.9	
18	7 ส.ค. 47	14:30	37.8	27.7	88.2	32.1	31.85	31.6	32.1	31.85	31.6	111.7	110.2	108.8	22.1	3.9	
19	7 ส.ค. 47	15:00	37.6	27.9	89.2	32.6	31.95	31.3	32.6	31.95	31.3	114.6	110.8	107.1	21.6	3.4	
20	8 ส.ค. 47	9:00	37.9	26.3	82.1	31.6	31	30.4	31.6	31	30.4	108.8	105.5	102.2	23.4	4.1	
21	8 ส.ค. 47	11:30	37.8	27.2	85.9	31.6	31.3	31.0	31.6	31.3	31.0	108.8	107.1	105.5	21.3	3.8	
22	8 ส.ค. 47	12:30	38.1	27.6	87.9	35.5	33.1	30.7	35.5	33.1	30.7	133.0	117.6	103.8	29.7	3.1	
23	8 ส.ค. 47	15:30	38.5	26.4	82.6	32.4	31.8	31.2	32.4	31.8	31.2	113.4	110.0	106.6	27.3	4.8	
24	8 ส.ค. 47	17:00	37.8	26.9	84.6	32.3	31.55	30.8	32.3	31.55	30.8	112.8	108.5	104.4	23.9	3.9	
25	14 ส.ค. 47	8:50	37.8	26.3	81.8	28.8	28.25	27.7	28.8	28.25	27.7	94.0	91.3	88.6	9.5	1.4	
26	14 ส.ค. 47	10:00	37.7	28.1	90.5	31.1	30.05	29.0	31.1	30.05	29.0	106.0	100.4	95.0	9.9	0.9	
27	15 ส.ค. 47	14:00	36.5	24.1	72.7	31.5	30.45	29.4	31.5	30.45	29.4	108.3	102.5	97.0	29.8	5.3	
28	15 ส.ค. 47	15:30	36.1	26.3	81.7	31.8	30.85	29.9	31.8	30.85	29.9	110.0	104.7	99.6	23.0	3.6	
29	15 ส.ค. 47	16:00	36.1	25.2	77.2	32.0	30.9	29.8	32.0	30.9	29.8	111.1	104.9	99.1	27.8	4.6	
30	15 ส.ค. 47	20:00	35.0	25.7	79.6	31.1	30.05	29.0	31.1	30.05	29.0	106.0	100.4	95.0	20.8	3.3	
31	24 ส.ค. 47	13:50	36.5	28.1	90.1	32.5	31.45	30.4	32.5	31.45	30.4	114.0	108.0	102.2	17.9	2.3	
32	24 ส.ค. 47	16:00	36.3	27.6	87.8	32.9	31.95	31.0	32.9	31.95	31.0	116.4	110.8	105.5	23.1	3.4	
	Min		26.2	15.1	42.3	20.1	19.2	18.2	20.1	19.2	18.2	57.9	54.8	51.7	9.5	0.2	
	Max		38.7	29.0	94.4	35.5	33.1	31.8	35.5	33.1	31.8	133.0	117.6	110.0	32.8	6.6	
	Average		36.1	25.2	78.1	30.7	29.6	28.5	30.7	29.6	28.5	105.3	99.1	93.3	21.0	3.3	

ตารางที่ ค12 ค่าการวัดอัตราการไหลของน้ำ

วัดครั้งที่	WCC1							WCC2							EVC		
	CT1			CT2				CT1				CT2					
diameter(inch)	4	4		3	4	4		4	3	2	Sum	4	3	2	2	Sum	8
1	67.20	57.02		14.62	60.30	27.91		75.19	36.32	6.791		74.90	34.22	1.329	3.723		125.6
2	65.80	55.85		14.62	59.91	27.93		75.70	36.68	6.839		71.93	34.52	1.410	4.132		126.1
3	66.32	56.14		14.46	59.82	28.02		75.25	36.44	6.782		71.53	34.39	1.448	4.193		128.6
4	66.37	56.41		14.52	60.14	27.99		75.46	36.37	6.763		71.47	34.32	1.367	4.127		126.1
5	65.95	55.85		14.68	60.16	27.62		75.09	36.55	6.810		71.68	34.01	1.377	4.113		127.5
avg. m3 / hr	66.33	56.25	122.58	14.58	60.07	27.89	102.54	75.34	36.47	6.797	118.61	72.30	34.29	1.386	4.058	112.04	126.78
m3 /s	1.8E-02	1.6E-02	0.03	0.0041	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.002	0.033	0.02	0.01	3.9E-04	0.001	0.03	0.04
l/min	1105	938	2043	243	1001	465	1709	1256	608	113	1977	1205	572	23	68	1867	2113
l/s			34.05				28.48				32.95					31	35
density kg/m3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
avg. kg / s	18.42	15.63	34.05	4.05	16.69	7.75	28.48	20.93	10.13	1.89	32.95	20.08	9.53	0.39	1.13	31.12	35.22
kW	13.4							12.00								12.15	
l/s.kW	2.54							2.37								2.90	

ตาราง ค.13 การคำนวณอัตราการไหลเชิงปริมาตรของลมที่หอทำความเย็น

	ระยะ (r)	ระยะ (ro-r)	พื้นที่	ด้านขวา										ด้านซ้าย										Average Volume Flow Rate (m3/s)	
				Velocity	volume	Velocity	volume	Velocity	volume	Velocity	volume	Velocity	volume	Velocity	volume	Velocity	volume	Velocity	volume	Velocity	volume				
				(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)	(m/s)	(m3/s)				
CT1	0	1.20	0.14																						
	1	1.06	0.14	0.55	1.5	0.8	1.0	0.5	1.3	0.7	1.4	0.8	1.1	0.6	3.1	1.7	3.2	1.8	3.7	2.0	3.6	2.0	3.7	2.0	
	2	0.92	0.14	0.48	5.0	2.4	5.1	2.4	5.2	2.5	4.2	2.0	5.7	2.7	7.8	3.7	8.0	3.8	7.5	3.6	7.8	3.7	7.8	3.7	
	3	0.78	0.14	0.41	9.1	3.8	9.5	3.9	9.7	4.0	9.8	4.0	9.4	3.9	10.0	4.1	10.2	4.2	9.7	4.0	9.6	4.0	9.7	4.0	
	4	0.64	0.14	0.34	10.5	3.6	10.5	3.6	10.4	3.6	10.7	3.7	10.8	3.7	10.8	3.7	11.0	3.8	10.8	3.7	11.2	3.9	11.1	3.8	
	5	0.50	0.14	0.28	11.2	3.1	11.3	3.1	11.3	3.1	11.4	3.2	11.5	3.2	11.2	3.1	11.5	3.2	11.7	3.2	12.0	3.3	12.1	3.3	
	6	0.36	0.14	0.21	10.3	2.1	10.1	2.1	10.3	2.1	10.3	2.1	10.4	2.2	11.0	2.3	11.2	2.3	11.0	2.3	11.1	2.3	10.6	2.2	
	7	0.22	0.14	0.14	8.3	1.2	8.3	1.2	8.2	1.2	8.4	1.2	8.1	1.1	9.3	1.3	9.7	1.4	9.3	1.3	9.2	1.3	9.0	1.3	
m3/s			2.41		17.00		16.93		17.21		16.99		17.42		19.98		20.47		20.18		20.46		20.41	18.7	
CT2	0	1.20	0.14																						
	1	1.06	0.14	0.55	4.1	2.2	4.2	2.3	3.1	1.7	3.0	1.6	3.3	1.8	3.1	1.7	3.5	1.9	2.5	1.4	2.6	1.4	3.3	1.8	
	2	0.92	0.14	0.48	8.0	3.8	8.2	3.9	7.4	3.6	7.5	3.6	8.1	3.9	8.5	4.1	8.6	4.1	5.1	2.4	4.6	2.2	4.8	2.3	
	3	0.78	0.14	0.41	9.2	3.8	9.3	3.8	9.3	3.8	8.9	3.7	8.9	3.7	9.7	4.0	9.6	4.0	9.4	3.9	9.0	3.7	8.9	3.7	
	4	0.64	0.14	0.34	9.2	3.2	9.1	3.1	9.2	3.2	9.4	3.2	9.3	3.2	9.4	3.2	9.8	3.4	10.9	3.8	11.5	4.0	12.0	4.1	
	5	0.50	0.14	0.28	9.6	2.7	9.5	2.6	9.6	2.7	9.4	2.6	10.5	2.9	10.0	2.8	10.5	2.9	15.1	4.2	15.8	4.4	16.2	4.5	
	6	0.36	0.14	0.21	8.9	1.9	9.4	2.0	9.9	2.1	9.8	2.0	10.3	2.1	9.2	1.9	9.4	2.0	14.0	2.9	12.7	2.6	14.3	3.0	
	7	0.22	0.14	0.14	7.9	1.1	8.6	1.2	8.4	1.2	8.0	1.1	8.2	1.2	7.8	1.1	7.6	1.1	12.8	1.8	12.5	1.8	11.9	1.7	
m3/s			2.41		18.7		19.0		18.2		17.9		18.8		18.8		19.3		20.3		20.1		21.0	19.2	



ตาราง ค.15 ค่าการถ่ายเทความร้อนของน้ำที่หอทำความเย็นติดตั้งใหม่ CT- clean

	วันที่	เวลา	Density		specific heat Cp	ความร้อนถ่ายเทที่น้ำหล่อเย็น CT1					ความร้อนถ่ายเทที่น้ำหล่อเย็น CT2					Qw,t	Ti,avg	To,avg	LMTD avg	Ur	Uw	Approach		
			(kg/m3)			Tavg	DT	Density	vol. FlowRate	mass FlowRate	Qw,1	Tavg	DT	Density	vol. Rate								mass FlowRate	Qw,2
			20 °C	40 °C	(kJ/kg.K)											(°C)	(°C)	(kg/m3)	(m3/s)	(kg/s)	(kW)	(°C)		
1	8 พ.ค. 47	13:00	998.2	992.2	4.2	32.3	4.8	995.9	0.033	32.81	658	29.4	5.5	995.0	0.031	30.97	712	1370	35.1	29.9	4.0	1089.2	1101	4.3
2	9 พ.ค. 47	14:00	998.2	992.2	4.2	28.6	3.7	994.8	0.033	32.77	507	0.0	4.7	986.2	0.031	30.69	603	1110	30.4	26.2	6.5	639.8	555	0.9
3	9 พ.ค. 47	16:00	998.2	992.2	4.2	29.4	4.7	995.0	0.033	32.78	644	30.4	5.2	995.3	0.031	30.98	673	1317	31.7	26.8	5.8	676.3	740	1.1
4	11 พ.ค. 47	10:30	998.2	992.2	4.2	29.7	4.3	995.1	0.033	32.78	589	30.1	6.4	995.2	0.031	30.97	828	1418	31.8	26.5	6.9	628.1	664	0.2
5	11 พ.ค. 47	11:00	998.2	992.2	4.2	30.3	3.4	995.3	0.033	32.79	466	30.1	5.8	995.2	0.031	30.97	751	1217	32.0	27.4	6.3	685.0	626	-0.4
6	13 พ.ค. 47	11:00	998.2	992.2	4.2	32.8	3.2	996.0	0.033	32.82	439	29.8	6.8	995.1	0.031	30.97	880	1319	34.3	29.3	5.4	770.7	784	0.7
7	13 พ.ค. 47	14:00	998.2	992.2	4.2	33.1	3.3	996.1	0.033	32.82	453	35.6	7.2	996.9	0.031	31.02	933	1386	34.5	29.3	5.1	822.6	879	-0.2
8	15 พ.ค. 47	11:30	998.2	992.2	4.2	32.1	4.1	995.8	0.033	32.81	562	33.0	5.5	996.1	0.031	31.00	713	1275	34.1	29.3	5.1	824.5	807	0.4
8	15 พ.ค. 47	15:30	998.2	992.2	4.2	33.2	4.3	996.1	0.033	32.82	590	34.0	6.3	996.4	0.031	31.01	816	1406	35.3	30.0	3.4	1277.5	1325	2.5
9	16 พ.ค. 47	12:30	998.2	992.2	4.2	33.2	3.6	996.2	0.033	32.82	494	34.3	5.6	996.5	0.031	31.01	726	1220	34.9	30.3	4.3	992.3	927	2.4
			998.2	992.2	4.2	28.6	3.2	994.8	0.0	32.8	439	0.0	4.7	986.2	0.0	30.7	603	1110	30.4	26.2	3.4	628.1	555.5	-0.4
			998.2	992.2	4.2	33.2	4.8	996.2	0.0	32.8	658	35.6	7.2	996.9	0.0	31.0	933	1418	35.3	30.3	6.9	1277.5	1325	4.3
			998.2	992.2	4.2	31.4	3.9	995.6	0.0	32.8	540	28.7	5.9	994.8	0.0	31.0	764	1304	33.4	28.5	5.3	840.6	840.7	1.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง.

ตารางบันทึกข้อมูลและผลการคำนวณ
ระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหย
(Natural-Draft Evaporative Condenser)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง.1 แสดงข้อมูลเครื่องควบแน่นแบบระเหย ที่คัดเลือกให้มีสภาวะใกล้เคียงกับระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

ที่	วันที่	เวลา	Compressor						Receiver	Accumulator	Exp. Valve	น้ำกลั่น	น้ำหล่อเย็น				บริเวณ				Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor					
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed					P	T	T	T	T	T	T	RH	WB	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	
			P	T	P	T																												(kg/cm ²)
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)					(kg/cm ²)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(°C)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)
1	26	คคค 46	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	180.4	740.4	13.10	31.8	-14.3	-12.6	-7.8	30.6	31.3	25.8	29.5	52	22.0	415	254.8	180.4	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75		
2	01	คคค 46	9:00	1.45	-7.9	13.10	125.9	186.3	737.1	13.00	34.2	-11.1	-8.7	-8.1	30.1	31.6	27.8	29.9	54	22.7	412	266.1	186.3	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
3	20	คคค 47	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	175.0	740.4	13.10	32.6	-14.1	-12.6	-6.2	30.2	30.6	25.8	29.5	69	24.8	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75		
4	20	คคค 47	13:00	1.15	-12.9	13.20	133.3	179.0	740.2	13.20	33.1	-13.4	-10.9	-8.3	30.1	30.9	26.3	30.0	63	24.4	417	272.0	179.0	0.90	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77		
5	14	คคค 47	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	175.0	740.4	13.10	32.6	-14.3	-12.6	-8.3	30.2	30.6	25.8	29.5	67	24.6	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75		
6	22	คคค 47	14:00	1.25	-12.7	13.60	130.3	197.0	741.1	13.50	33.5	-12.7	-9.2	-6.5	31.2	32.3	21.7	24.0	68	19.7	411	295.0	197.0	0.91	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73		
7	10	คคค 46	9:00	1.65	-6.8	12.80	118.9	202.8	739.8	12.80	34.2	-9.1	-7.9	-8.7	30.9	31.6	25.2	29.4	45	20.6	401	297.8	202.8	0.99	413	22.2	13.4	0.84	411	17.9	9.5	0.73		
8	18	คคค 46	9:00	1.55	-7.8	12.90	119.5	183.0	740.9	12.90	33.6	-9.7	-8.7	-8.3	28.5	33.2	24.4	26.7	57	20.5	418	256.0	183.0	0.99	419	23.2	13.4	0.79	418	18.5	9.5	0.71		
9																																		
10	14	คคค 47	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	175.0	740.4	13.10	32.6	-14.3	-12.6	-8.3	30.2	30.6	25.8	29.5	67	24.6	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75		
11																																		
12	08	คคค 47	9:00	1.75	-7.6	14.10	136.1	208.0	740.6	14.00	37.1	-8.6	-7.9	-5.0	33.1	34.6	31.2	32.4	68	27.3	416	310.0	208.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
13	31	คคค 47	9:00	1.50	-10.5	13.80	127.0	200.0	737.1	13.80	35.4	-10.5	-10.2	-6.1	32.1	32.5	28.7	35.9	64	29.7	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
14	04	คคค 47	13:00	1.45	-11.0	13.40	125.9	186.0	740.1	13.20	33.7	-11.1	-8.7	-7.7	30.2	32.9	30.3	33.0	67	27.8	414	263.0	186.0	0.99	413	21.9	13.1	0.80	413	17.5	9.5	0.79		
15	23	คคค 47	10:00	1.75	-8.6	14.10	127.3	204.0	740.4	14.00	36.9	-7.7	-5.4	-5.2	33.8	34.6	33.8	37.2	57	29.4	412	312.0	204.0	0.90	412	22.1	18.1	0.83	411	17.8	14.5	0.75		
16	30	คคค 47	14:00	1.55	-10.0	13.70	125.6	183.0	740.3	13.70	34.2	-10.0	-9.4	-7.6	31.4	32.9	25.7	29.6	75	25.9	418	256.0	183.0	0.99	419	23.2	13.4	0.79	418	18.5	9.5	0.71		
17	20	คคค 47	10:00	1.15	-12.6	13.30	134.1	175.0	740.4	13.30	33.6	-13.0	-11.6	-8.0	30.2	31.4	26.8	32.4	78	29.1	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75		
18																																		
19	29	คคค 47	10:00	1.25	-10.6	13.40	136.1	193.0	740.4	13.40	34.8	-12.8	-9.6	-5.3	31.8	32.4	28.8	32.5	68	27.4	417	265.0	193.0	0.99	418	23.1	18.7	0.82	418	17.8	14.8	0.76		
20	20	คคค 47	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	175.0	740.4	13.10	32.6	-14.1	-12.6	-6.2	30.2	30.6	25.8	29.5	69	24.8	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75		
21	20	คคค 47	13:00	1.15	-12.9	13.20	133.3	179.0	740.2	13.20	33.1	-13.4	-10.9	-8.3	30.1	30.9	26.3	30.0	63	24.4	417	272.0	179.0	0.90	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77		
22	14	คคค 47	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	175.0	740.4	13.10	32.6	-14.3	-12.6	-8.3	30.2	30.6	25.8	29.5	67	24.6	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75		
23	20	คคค 47	13:00	1.15	-12.9	13.20	133.3	179.0	740.2	13.20	33.1	-13.4	-10.9	-8.3	30.1	30.9	26.3	30.0	63	24.4	417	272.0	179.0	0.90	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77		
24	22	คคค 47	14:00	1.25	-10.6	13.40	136.1	199.0	740.4	13.40	34.8	-12.6	-9.6	-5.6	33.1	33.4	28.8	32.5	68	27.4	411	301.0	199.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
25	29	คคค 47	9:00	1.35	-10.4	13.40	135.8	185.0	740.2	13.40	34.6	-11.7	-8.4	-5.5	31.5	32.6	28.8	32.5	65	26.8	415	257.0	185.0	0.98	418	23.3	18.7	0.81	418	18.1	14.8	0.75		
26	29	คคค 47	14:00	1.25	-10.6	13.40	136.1	190.0	740.4	13.40	34.8	-12.6	-9.6	-5.8	31.2	32.4	28.8	32.5	68	27.4	417	260.0	190.0	0.99	418	23.4	18.9	0.82	418	17.6	14.9	0.78		
27																																		
28																																		
29	02	คคค 46	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	189.8	740.6	13.60	33.2	-12.4	-10.9	-8.0	30.1	30.3	31.2	36.6	54		409	272.9	189.8	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73		
30	23	คคค 47	14:00	1.35	-11.5	13.60	124.9	194.0	739.8	13.60	34.2	-11.7	-8.1	-7.9	31.2	33.1	24.4	30.5	70		411	301.0	194.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
31	03	คคค 47	13:00	1.45	-9.7	13.40	127.7	201.0	739.7	13.20	33.8	-10.6	-9.2	-7.9	30.0	30.3	29.9	33.3	65		412	312.0	201.0	0.90	412	22.1	13.2	0.83	411	17.8	9.5	0.75		
32	13	คคค 47	9:00	1.65	-8.3	13.40	129.3	199.0	740.2	13.20	34.9	-9.1	-7.3	-5.7	31.5	32.4	28.9	33.2	62		416	303.0	199.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
	Min			0.95	-13.6	13.10	124.9	175.0	737.1	13.00	31.8	-14.3	-12.6	-8.3	30.0	30.3	21.7	24.0	52	17.9	409	254.8	175.0	0.9	412	21.7	10.8	0.7	390	17.5	9.5	0.7		
	Max			1.75	-7.6	14.10	136.1	208.0	741.1	14.00	37.1	-7.7	-5.4	-5.0	33.8	34.6	33.8	37.2	78	30.3	418	312.0	208.0	1.0	419	23.4	18.9	0.8	418	18.6	14.9	0.8		
	average			1.27	-11.4	13.40	131.5	187.3	740.1	13.36	33.9	-12.2	-10.1	-7.0	31.0	31.9	27.6	31.4	65	26.0	415	279.3	187.3	0.9	415	22.1	13.9	0.8	415	18.2	11.1	0.8		

ตาราง ง.2 แสดงคุณสมบัติสารทำความเย็นเครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ

ที่	วันที่	เวลา	CompEVC (8 สูบ)										Condenser		Receiver				DP in Condenser (kPa)	Evaporator			
			1. In					2.out							3					4			
			P	T	h	v	สถานะ	P	T	h	สถานะ	Pavg	Tc	P	T	h	สถานะ	P		T	h	สถานะ	
			(kPa)	(°C)	(kJ/kg)	(m ³ /kg)		(kPa)	(°C)	(kJ/kg)		(kgf/cm ²)	(°C)	(kPa)	(°C)	(kJ/kg)		(kPa)		(°C)	(kJ/kg)		
1	26 ตคค 46	14:00	194.3	-13.6	1461.9	0.4722	100.0	1385.9	133.1	1755.0	100.0	13.10	35.9	1385.9	31.8	350.5	-100.0	0.0	243.3	-14.3	350.5	0.16	
2	01 ตคค 46	9:00	243.4	-7.9	1461.0	0.5094	100.0	1385.9	125.9	1736.9	100.0	13.05	35.8	1376.1	34.2	362.2	-100.0	9.8	278.0	-11.1	362.2	0.16	
3	20 ตคค 47	14:00	194.3	-13.6	1452.6	0.6280	100.0	1385.9	133.1	1755.0	100.0	13.10	35.9	1385.9	32.6	354.4	-100.0	0.0	245.4	-14.1	354.4	0.17	
4	20 ตคค 47	13:00	214.0	-12.9	1452.0	0.5696	100.0	1395.7	133.3	1755.3	100.0	13.20	36.1	1395.7	33.1	356.8	-100.0	0.0	252.7	-13.4	356.8	0.17	
5	14 ตคค 47	14:00	194.3	-13.6	1452.6	0.6280	100.0	1385.9	133.1	1755.0	100.0	13.10	35.9	1385.9	32.6	354.4	-100.0	0.0	243.3	-14.3	354.4	0.17	
6	22 ตคค 47	14:00	223.8	-12.7	1451.4	0.5441	100.0	1434.9	130.3	1746.7	100.0	13.55	37.0	1425.1	33.5	358.8	-100.0	9.8	260.2	-12.7	358.8	0.2	
7	10 ตคค 46	9:00	263.0	-6.8	1461.7	0.4720	100.0	1356.5	118.9	1720.0	100.0	12.80	37.6	1356.5	34.2	362.2	-100.0	0.0	301.6	-9.1	362.2	0.2	
8	18 ตคค 46	9:00	253.2	-7.8	1460.2	0.4889	100.0	1366.3	119.5	1721.3	100.0	12.90	35.4	1366.3	33.6	359.3	-100.0	0.0	294.4	-9.7	359.3	0.2	
10	14 ตคค 47	14:00	194.3	-13.6	1452.6	0.6280	100.0	1385.9	133.1	1755.0	100.0	13.10	35.9	1385.9	32.6	354.4	-100.0	0.0	243.3	-14.3	354.4	0.2	
12	08 ตคค 47	9:00	272.8	-7.6	1458.7	0.4525	100.0	1484.0	136.1	1760.1	100.0	14.05	38.2	1474.2	37.1	376.4	-100.0	9.8	307.7	-8.6	376.4	0.17	
13	31 ตคค 47	9:00	248.3	-10.5	1454.1	0.4929	100.0	1454.5	127.0	1737.9	100.0	13.80	37.6	1454.5	35.4	368.1	-100.0	0.0	284.9	-10.5	368.1	0.2	
14	04 ตคค 47	13:00	243.4	-11.0	1453.4	0.5022	100.0	1415.3	125.9	1736.1	100.0	13.30	36.4	1395.7	33.7	359.8	-100.0	19.6	278.0	-11.1	359.8	0.2	
15	23 ตคค 47	10:00	272.8	-8.6	1456.2	0.4504	100.0	1484.0	127.3	1737.8	100.0	14.05	38.2	1474.2	36.9	375.4	-100.0	9.8	319.0	-7.7	375.4	0.16	
16	30 ตคค 47	14:00	253.2	-10.0	1454.8	0.4840	100.0	1444.7	125.6	1734.6	100.0	13.70	37.4	1444.7	34.2	362.2	-100.0	0.0	290.8	-10.0	362.2	0.2	
17	20 ตคค 47	10:00	214.0	-12.6	1452.8	0.5704	100.0	1405.5	134.1	1757.0	100.0	13.30	36.4	1405.5	33.6	359.3	-100.0	0.0	257.0	-13.0	359.3	0.2	
19	29 ตคค 47	10:00	223.8	-10.6	1456.5	0.5493	100.0	1415.3	136.1	1761.8	100.0	13.40	36.6	1415.3	34.8	365.1	-100.0	0.0	259.1	-12.8	365.1	0.17	
20	20 ตคค 47	14:00	194.3	-13.6	1452.6	0.6280	100.0	1385.9	133.1	1755.0	100.0	13.10	35.9	1385.9	32.6	354.4	-100.0	0.0	245.4	-14.1	354.4	0.2	
21	20 ตคค 47	13:00	214.0	-12.9	1452.0	0.5696	100.0	1395.7	133.3	1755.3	100.0	13.20	36.1	1395.7	33.1	356.8	-100.0	0.0	252.7	-13.4	356.8	0.2	
22	14 ตคค 47	14:00	194.3	-13.6	1452.6	0.6280	100.0	1385.9	133.1	1755.0	100.0	13.10	35.9	1385.9	32.6	354.4	-100.0	0.0	243.3	-14.3	354.4	0.2	
23	20 ตคค 47	13:00	214.0	-12.9	1452.0	0.5696	100.0	1395.7	133.3	1755.3	100.0	13.20	36.1	1395.7	33.1	356.8	-100.0	0.0	252.7	-13.4	356.8	0.2	
24	22 ตคค 47	14:00	223.8	-10.6	1456.5	0.5493	100.0	1415.3	136.1	1761.8	100.0	13.40	36.6	1415.3	34.8	365.1	-100.0	0.0	261.3	-12.6	365.1	0.17	
25	29 ตคค 47	9:00	233.6	-10.4	1456.0	0.5257	100.0	1415.3	135.8	1761.1	100.0	13.40	36.6	1415.3	34.6	364.1	-100.0	0.0	271.2	-11.7	364.1	0.17	
26	29 ตคค 47	14:00	223.8	-10.6	1456.5	0.5493	100.0	1415.3	136.1	1761.8	100.0	13.40	36.6	1415.3	34.8	365.1	-100.0	0.0	261.3	-12.6	365.1	0.17	
29	02 ตคค 46	14:00	223.8	-11.6	1454.1	0.5468	100.0	1444.7	131.3	1749.0	100.0	13.65	37.2	1434.9	33.2	357.3	-100.0	9.8	263.5	-12.4	357.3	0.2	
30	23 ตคค 47	14:00	233.6	-11.5	1453.3	0.5231	100.0	1434.9	124.9	1733.1	100.0	13.60	37.1	1434.9	34.2	362.2	-100.0	0.0	271.2	-11.7	362.2	0.2	
31	03 ตคค 47	13:00	243.4	-9.7	1456.6	0.5052	100.0	1415.3	127.7	1740.7	100.0	13.30	36.4	1395.7	33.8	360.2	-100.0	19.6	283.8	-10.6	360.2	0.2	
32	13 ตคค 47	9:00	263.0	-8.3	1458.0	0.4687	100.0	1415.3	129.3	1744.7	100.0	13.30	36.4	1395.7	34.9	365.6	-100.0	19.6	301.6	-9.1	365.6	0.16	
	Min		194.3	-13.6	1451.4	0.45	sp	1385.9	124.9	1733.1	sp	13.05	35.8	1376.1	31.8	350.5	sc	9.8	243.3	-14.3	350.5	0.16	
	Max		272.8	-7.6	1461.9	0.63	sp	1484.0	136.1	1761.8	sp	14.05	38.2	1474.2	37.1	376.4	sc	19.6	319.0	-7.7	376.4	0.17	
	average		225.9	-11.4	1454.8	0.54	sp	1415.3	131.5	1750.3	sp	13.38	36.6	1411.0	33.9	360.8	sc	4.32	266.8	-12.2	360.8	0.17	

ตาราง ง.3 ผลการคำนวณปริมาณภาระความร้อนและสัมประสิทธิ์สมรรถนะเครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ

ที่	วันที่	เวลา	CompEVC (8 สุ่ม)										machine			COPt	COPc	อันดับข้างอิง
			qe	qc	wr	m	Qe	Qc	Wr	Wm	COPr	COPm	Wc	Wacces	Wm,tot			
			(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kg/s)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)								
1	26 ตคต 46	14:00	1111.4	1404.5	293.1	0.5534	615.1	777.3	162.2	180.4	3.79	3.41	180.4	11.1	191.5	3.21	4.06	10
2	01 ตคต 46	9:00	1098.8	1374.7	275.9	0.5239	575.7	720.3	144.6	186.3	3.98	3.09	186.3	10.2	196.5	2.93	3.67	15
3	20 ตคต 47	14:00	1098.2	1400.6	302.4	0.4161	457.0	582.8	125.8	175.0	3.63	2.61	175.0	11.1	186.1	2.46	3.13	190
4	20 ตคต 47	13:00	1095.2	1398.5	303.3	0.4637	507.8	648.5	140.6	179.0	3.61	2.84	179.0	11.2	190.2	2.67	3.41	189
5	14 ตคต 47	14:00	1098.2	1400.6	302.4	0.4161	457.0	582.8	125.8	175.0	3.63	2.61	175.0	11.1	186.1	2.46	3.13	166
6	22 ตคต 47	14:00	1092.6	1387.9	295.3	0.4870	532.1	675.9	143.8	197.0	3.70	2.70	197.0	11.1	208.1	2.56	3.25	198
7	10 ตคต 46	9:00	1099.5	1357.8	258.3	0.5729	629.9	777.8	148.0	202.8	4.26	3.11	202.8	11.4	214.3	2.94	3.63	29
8	18 ตคต 46	9:00	1100.9	1362.0	261.1	0.5516	607.2	751.3	144.0	183.0	4.22	3.32	183.0	11.4	194.4	3.12	3.86	41
10	14 ตคต 47	14:00	1098.2	1400.6	302.4	0.4161	457.0	582.8	125.8	175.0	3.63	2.61	175.0	11.1	186.1	2.46	3.13	166
12	08 ตคต 47	9:00	1082.3	1383.7	301.4	0.5953	644.3	823.7	179.4	208.0	3.59	3.10	208.0	15.9	223.9	2.88	3.68	119
13	31 ตคต 47	9:00	1086.0	1369.8	283.8	0.5399	586.3	739.6	153.2	200.0	3.83	2.93	200.0	10.2	210.2	2.79	3.52	231
14	04 ตคต 47	13:00	1093.6	1376.3	282.7	0.5325	582.3	732.8	150.5	186.0	3.87	3.13	186.0	11.3	197.3	2.95	3.71	249
15	23 ตคต 47	10:00	1080.8	1362.4	281.6	0.5979	646.2	814.6	168.4	204.0	3.84	3.17	204.0	16.3	220.3	2.93	3.70	64
16	30 ตคต 47	14:00	1092.6	1372.4	279.8	0.5537	605.0	759.9	154.9	183.0	3.90	3.31	183.0	11.4	194.4	3.11	3.91	230
17	20 ตคต 47	10:00	1093.5	1397.7	304.2	0.4628	506.1	646.8	140.8	175.0	3.59	2.89	175.0	11.1	186.1	2.72	3.48	188
19	29 ตคต 47	10:00	1091.4	1396.7	305.3	0.4827	526.8	674.1	147.4	193.0	3.57	2.73	193.0	16.8	209.8	2.51	3.21	84
20	20 ตคต 47	14:00	1098.2	1400.6	302.4	0.4161	457.0	582.8	125.8	175.0	3.63	2.61	175.0	11.1	186.1	2.46	3.13	190
21	20 ตคต 47	13:00	1095.2	1398.5	303.3	0.4637	507.8	648.5	140.6	179.0	3.61	2.84	179.0	11.2	190.2	2.67	3.41	189
22	14 ตคต 47	14:00	1098.2	1400.6	302.4	0.4161	457.0	582.8	125.8	175.0	3.63	2.61	175.0	11.1	186.1	2.46	3.13	166
23	20 ตคต 47	13:00	1095.2	1398.5	303.3	0.4637	507.8	648.5	140.6	179.0	3.61	2.84	179.0	11.2	190.2	2.67	3.41	189
24	22 ตคต 47	14:00	1091.4	1396.7	305.3	0.4827	526.8	674.1	147.4	199.0	3.57	2.65	199.0	15.2	214.2	2.46	3.15	62
25	29 ตคต 47	9:00	1091.9	1397.0	305.1	0.5066	553.1	707.7	154.6	185.0	3.58	2.99	185.0	16.7	201.7	2.74	3.51	83
26	29 ตคต 47	14:00	1091.4	1396.7	305.3	0.4827	526.8	674.1	147.4	190.0	3.57	2.77	190.0	16.9	206.9	2.55	3.26	86
29	02 ตคต 46	14:00	1096.8	1391.7	294.9	0.4839	530.7	673.4	142.7	189.8	3.72	2.80	189.8	11.1	201.0	2.64	3.35	18
30	23 ตคต 47	14:00	1091.1	1370.9	279.8	0.5080	554.3	696.5	142.2	194.0	3.90	2.86	194.0	10.2	204.2	2.71	3.41	202
31	03 ตคต 47	13:00	1096.4	1380.5	284.1	0.5290	580.0	730.3	150.3	201.0	3.86	2.89	201.0	11.3	212.3	2.73	3.44	245
32	13 ตคต 47	9:00	1092.4	1379.1	286.7	0.5750	628.1	792.9	164.8	199.0	3.81	3.16	199.0	16.1	215.1	2.92	3.69	139
	Min		1080.8	1362.4	275.9	0.4161	457.0	582.8	125.8	175.0	3.57	2.61	175.00	10.22	186.13	2.46	3.13	
	Max		1111.4	1404.5	305.3	0.5979	646.2	823.7	179.4	208.0	3.98	3.41	208.00	16.92	223.87	3.21	4.06	
	average		1094.0	1389.5	295.4	0.4947	541.1	686.9	145.8	187.3	3.71	2.89	187.30	12.49	199.79	2.71	3.43	

ตาราง ง.4 การคำนวณอัตราการไหลมวลสารทำความเข้าใจเครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ

ที่	วันที่	เวลา	Diameter	Length	Calculated Cylinder	CR	Volumetric Efficiency	Mass FlowRate	Mass FlowRate
					Volume			(1)	(100%)
					Vcal	V.E.		m	M
					(m3/N)	(%)	(kg/s)	(kg/s)	
1	26 ตคค 46	14:00	0.170	0.140	0.00318	7.13	83.3	0.5534	0.66435
2	01 ตคค 46	9:00	0.170	0.140	0.00318	5.69	85.5	0.5239	0.61309
3	20 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	7.13	83.3	0.4161	0.49953
4	20 ตคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	6.52	84.2	0.4637	0.55060
5	14 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	7.13	83.3	0.4161	0.49953
6	22 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	6.41	84.4	0.4870	0.57710
7	10 ตคค 46	9:00	0.170	0.140	0.00318	5.16	86.3	0.5729	0.66409
8	18 ตคค 46	9:00	0.170	0.140	0.00318	5.40	85.9	0.5516	0.64209
10	14 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	7.13	83.3	0.4161	0.49953
12	08 ตคค 47	9:00	0.170	0.140	0.00318	5.44	85.8	0.5953	0.69346
13	31 ตคค 47	9:00	0.170	0.140	0.00318	5.86	85.2	0.5399	0.63361
14	04 ตคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	5.82	85.3	0.5325	0.62441
15	23 ตคค 47	10:00	0.170	0.140	0.00318	5.44	85.8	0.5979	0.69650
16	30 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	5.71	85.4	0.5537	0.64806
17	20 ตคค 47	10:00	0.170	0.140	0.00318	6.57	84.1	0.4628	0.54997
19	29 ตคค 47	10:00	0.170	0.140	0.00318	6.32	84.5	0.4827	0.57110
20	20 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	7.13	83.3	0.4161	0.49953
21	20 ตคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	6.52	84.2	0.4637	0.55060
22	14 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	7.13	83.3	0.4161	0.49953
23	20 ตคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	6.52	84.2	0.4637	0.55060
24	22 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	6.32	84.5	0.4827	0.57110
25	29 ตคค 47	9:00	0.170	0.140	0.00318	6.06	84.9	0.5066	0.59658
26	29 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	6.32	84.5	0.4827	0.57110
29	02 ตคค 46	14:00	0.170	0.140	0.00318	6.46	84.3	0.4839	0.57386
30	23 ตคค 47	14:00	0.170	0.140	0.00318	6.14	84.8	0.5080	0.59922
31	03 ตคค 47	13:00	0.170	0.140	0.00318	5.82	85.3	0.5290	0.62036
32	13 ตคค 47	9:00	0.170	0.140	0.00318	5.38	85.9	0.5750	0.66913
	Min		0.17	0.14	0.00318	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	Max		0.17	0.14	0.00318	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	average		0.17	0.14	0.00318	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

ตาราง ง.5 ค่าความร้อนที่นำหล่อเย็นรับจากเครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ

ที่	วันที่	เวลา	volume	น้ำเข้า	น้ำออก	Density		Density		Mass Flow Rate	Specific Heat	To-Ti	LMTD	A	Ur	
			Flow Rate			@30 °C	@40 °C	@ Tavg.	Average							
			Vw	Tw,i	Tw,o	(kg/m3)	(kg/m3)	(kg/m3)	(kg/m3)	Mw	Cp	(°C)	Qw			
			(m3/s)	(°C)	(°C)	(kg/m3)	(kg/m3)	(kg/m3)	(kg/m3)	(kg/s)	(kJ/kg)	(°C)	(kW)	m2	W/m2. C	
1	26 ตคค 46	14:00	0.03522	30.6	31.3	995.60	992.20	30.95	995.28	35.05	4.179	0.7	102.5	4.9	495.65	317.34
2	01 ตคค 46	9:00	0.03522	30.1	31.6	995.60	992.20	30.85	995.31	35.05	4.179	1.5	219.7	4.9	495.65	295.84
3	20 ตคค 47	14:00	0.03522	30.2	30.6	995.60	992.20	30.40	995.46	35.06	4.179	0.4	58.6	5.5	495.65	213.89
4	20 ตคค 47	13:00	0.03522	30.1	30.9	995.60	992.20	30.50	995.43	35.06	4.179	0.8	117.2	5.6	495.65	234.03
5	14 ตคค 47	14:00	0.03522	30.2	30.6	995.60	992.20	30.40	995.46	35.06	4.179	0.4	58.6	5.5	495.65	213.89
6	22 ตคค 47	14:00	0.03522	31.2	32.3	995.60	992.20	31.75	995.01	35.04	4.179	1.1	161.1	5.2	495.65	260.69
7	10 ตคค 46	9:00	0.03522	30.9	31.6	995.60	992.20	31.25	995.18	35.05	4.179	0.7	102.5	6.3	495.65	247.39
8	18 ตคค 46	9:00	0.03522	28.5	33.2	995.60	992.20	30.85	995.31	35.05	4.179	4.7	688.5	4.1	495.65	368.63
10	14 ตคค 47	14:00	0.03522	30.2	30.6	995.60	992.20	30.40	995.46	35.06	4.179	0.4	58.6	5.5	495.65	213.89
12	08 ตคค 47	9:00	0.03522	33.1	34.6	995.60	992.20	33.85	994.29	35.02	4.179	1.5	219.5	4.3	495.65	385.88
13	31 ตคค 47	9:00	0.03522	32.1	32.5	995.60	992.20	32.30	994.82	35.04	4.179	0.4	58.6	5.3	495.65	281.67
14	04 ตคค 47	13:00	0.03522	30.2	32.9	995.60	992.20	31.55	995.07	35.05	4.179	2.7	395.4	4.7	495.65	313.12
15	23 ตคค 47	10:00	0.03522	33.8	34.6	995.60	992.20	34.20	994.17	35.01	4.179	0.8	117.1	4.0	495.65	412.23
16	30 ตคค 47	14:00	0.03522	31.4	32.9	995.60	992.20	32.15	994.87	35.04	4.179	1.5	219.6	5.2	495.65	294.04
17	20 ตคค 47	10:00	0.03522	30.2	31.4	995.60	992.20	30.80	995.33	35.06	4.179	1.2	175.8	5.6	495.65	233.94
19	29 ตคค 47	10:00	0.03522	31.8	32.4	995.60	992.20	32.10	994.89	35.04	4.179	0.6	87.9	4.5	495.65	302.69
20	20 ตคค 47	14:00	0.03522	30.2	30.6	995.60	992.20	30.40	995.46	35.06	4.179	0.4	58.6	5.5	495.65	213.89
21	20 ตคค 47	13:00	0.03522	30.1	30.9	995.60	992.20	30.50	995.43	35.06	4.179	0.8	117.2	5.6	495.65	234.03
22	14 ตคค 47	14:00	0.03522	30.2	30.6	995.60	992.20	30.40	995.46	35.06	4.179	0.4	58.6	5.5	495.65	213.89
23	20 ตคค 47	13:00	0.03522	30.1	30.9	995.60	992.20	30.50	995.43	35.06	4.179	0.8	117.2	5.6	495.65	234.03
24	22 ตคค 47	14:00	0.03522	33.1	33.4	995.60	992.20	33.25	994.50	35.03	4.179	0.3	43.9	3.3	495.65	406.26
25	29 ตคค 47	9:00	0.03522	31.5	32.6	995.60	992.20	32.05	994.90	35.04	4.179	1.1	161.1	4.5	495.65	315.33
26	29 ตคค 47	14:00	0.03522	31.2	32.4	995.60	992.20	31.80	994.99	35.04	4.179	1.2	175.7	4.8	495.65	284.84
29	02 ตคค 46	14:00	0.03522	30.1	30.3	995.60	992.20	30.20	995.53	35.06	4.179	0.2	29.3	7.0	495.65	194.10
30	23 ตคค 47	14:00	0.03522	31.2	33.1	995.60	992.20	32.15	994.87	35.04	4.179	1.9	278.2	4.9	495.65	287.44
31	03 ตคค 47	13:00	0.03522	30.0	30.3	995.60	992.20	30.15	995.55	35.06	4.179	0.3	44.0	6.2	495.65	235.80
32	13 ตคค 47	9:00	0.03522	31.5	32.4	995.60	992.20	31.95	994.94	35.04	4.179	0.9	131.8	4.4	495.65	360.74
	Min		0.03522	30.0	30.3	995.60	992.20	30.15	994.17	35.01	4.179	0.2	29.3	3.3		194.1
	Max		0.03522	33.8	34.6	995.60	992.20	34.20	995.55	35.06	4.179	2.7	395.4	7.0		412.2
0	average		0.03522	31.0	31.9	995.60	992.20	31.42	995.12	35.05	4.179	0.9	130.6	5.1		278.1

ตาราง ง.6 คุณสมบัติของอากาศแวดล้อมเครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ

ท.	วันที่	เวลา	Dry Bulb	Wet Bulb	Relative Humidity	Humidity Ratio	Humidity Ratio	Specific Volume	Enthalpy	Dew Point	Density	Vapor Pressure	Absolute Humidity
			DB	WB	RH	w	w	v	h	DP	D	Pv	
			(°C)	(°C)	(%)	(g/kg)	(lb/lb)	(cu.m/kg)	(kJ/kg)	(°C)	(kg/cu.m)	(mm HG)	(g/cu.m)
1	26 ตคต 46	14:00	29.50	22.0	52.30	13.61	0.0019	0.8770	64.4	18.7	1.16	16.19	15.52
2	01 ตคต 46	9:00	29.90	22.7	54.40	14.51	0.0021	0.8794	67.1	19.7	1.15	17.23	16.50
3	20 ตคต 47	14:00	29.50	24.8	68.50	17.95	0.0026	0.8830	75.5	23.1	1.15	21.20	20.33
4	20 ตคต 47	13:00	30.00	24.4	63.30	17.05	0.0024	0.8832	73.7	22.3	1.15	20.16	19.30
5	14 ตคต 47	14:00	29.50	24.6	67.00	17.55	0.0025	0.8825	74.5	22.7	1.15	20.74	19.88
6	22 ตคต 47	14:00	24.00	19.7	67.50	12.69	0.0018	0.8599	56.4	17.6	1.18	15.12	14.76
7	10 ตคต 46	9:00	29.40	20.6	45.10	11.63	0.0017	0.8740	59.3	16.3	1.16	13.88	13.31
8	18 ตคต 46	9:00	26.70	20.5	57.10	12.60	0.0018	0.8675	59.0	17.5	1.17	15.01	14.53
9	00 ตคต 43	0:00											
10	14 ตคต 47	14:00	29.50	24.6	67.00	17.55	0.0025	0.8825	74.5	22.7	1.15	20.74	19.88
11	00 ตคต 43	0:00											
12	08 ตคต 47	9:00	32.40	27.3	67.70	21.03	0.0030	0.8958	86.4	25.7	1.14	24.72	23.48
13	31 ตคต 47	9:00	35.90	29.7	63.60	24.13	0.0034	0.9104	98.0	27.9	1.13	28.22	26.50
14	04 ตคต 47	13:00	33.00	27.8	67.40	21.68	0.0031	0.8984	88.7	26.2	1.14	25.46	24.13
15	23 ตคต 47	10:00	37.20	29.4	56.80	23.10	0.0033	0.9128	96.7	27.2	1.12	27.06	25.31
16	30 ตคต 47	14:00	29.60	25.9	74.50	19.69	0.0028	0.8857	80.1	24.6	1.15	23.19	22.23
17	20 ตคต 47	10:00	32.40	29.1	78.40	24.49	0.0035	0.9006	95.3	28.2	1.14	28.63	27.19
18	00 ตคต 43	0:00											
19	29 ตคต 47	10:00	32.50	27.4	67.60	21.12	0.0030	0.8962	86.8	25.7	1.14	24.82	23.57
20	20 ตคต 47	14:00	29.50	24.8	68.50	17.95	0.0026	0.8830	75.5	23.1	1.15	21.20	20.33
21	20 ตคต 47	13:00	30.00	24.4	63.30	17.05	0.0024	0.8832	73.7	22.3	1.15	20.16	19.30
22	14 ตคต 47	14:00	29.50	24.6	67.00	17.55	0.0025	0.8825	74.5	22.7	1.15	20.74	19.88
23	20 ตคต 47	13:00	30.00	24.4	63.30	17.05	0.0024	0.8832	73.7	22.3	1.15	20.16	19.30
24	22 ตคต 47	14:00	32.50	27.4	67.60	21.12	0.0030	0.8962	86.8	25.7	1.14	24.82	23.57
25	29 ตคต 47	9:00	32.50	26.8	64.50	20.12	0.0029	0.8948	84.2	24.9	1.14	23.69	22.49
26	29 ตคต 47	14:00	32.50	27.4	67.60	21.12	0.0030	0.8962	86.8	25.7	1.14	24.82	23.57
27	00 ตคต 43	0:00											
28	00 ตคต 43	0:00											
29	02 ตคต 46	14:00	36.60	28.4	54.30	21.31	0.0030	0.9085	91.5	25.9	1.12	25.04	23.46
30	23 ตคต 47	14:00	30.50	25.9	69.60	19.36	0.0028	0.8879	80.2	24.3	1.15	22.81	21.80
31	03 ตคต 47	13:00	33.30	27.6	64.70	21.15	0.0030	0.8986	87.7	25.7	1.14	24.85	23.54
32	13 ตคต 47	9:00	33.20	27.6	65.60	21.33	0.0030	0.8985	88.0	25.9	1.14	25.06	23.74
	Min		24.0	19.7	52.3	12.7	0.0018	0.8599	56.4	17.6	1.12	15.12	14.76
	Max		37.2	29.7	78.4	24.5	0.0035	0.9128	98.0	28.2	1.18	28.63	27.19
	average		31.4	25.9	65.3	19.3	0.0028	0.8904	80.8	24.0	1.15	22.67	21.58

ตาราง ง.7 ศักย์เอนทัลปีระหว่างน้ำหล่อเย็นกับอากาศในเครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ

ท.	วันที่	เวลา	Condensing Temp	Ambient			Water Temp.			Film Temp.			Enthalpy of Saturated Air			ศักย์เอนทัลปีเฉลี่ย (kJ/kg)	LMTD (°C)	Approach (Tw,o-WB) (°C)
				WB (°C)	ha (kJ/kg)	Tw,i (°C)	Tw,m (°C)	Tw,o (°C)	Tfilm,i (°C)	Tfilm,m (°C)	Tfilm,o (°C)	hsat,i (kJ/kg)	hsat,m (kJ/kg)	hsat,o (kJ/kg)				
															in			
1	26 พ.ย. 46	14:00	35.9	22.0	64.4	30.6	31.0	31.3	33.3	33.4	33.6	115.8	116.4	117.6	52.0	4.94	9.3	
2	1 ธ.ค. 46	9:00	35.8	22.7	67.1	30.1	30.9	31.6	33.0	33.3	33.7	115.8	116.4	117.6	49.3	4.91	8.9	
3	20 ก.ค. 47	14:00	35.9	24.8	75.5	30.2	30.4	30.6	33.1	33.2	33.3	115.8	116.4	117.6	40.9	5.50	5.8	
4	20 ก.ค. 47	13:00	36.1	24.4	73.7	30.1	30.5	30.9	33.1	33.3	33.5	115.8	116.4	117.6	42.7	5.59	6.5	
5	14 ก.ค. 47	14:00	35.9	24.6	74.5	30.2	30.4	30.6	33.1	33.2	33.3	115.8	116.4	117.6	41.9	5.50	6.0	
6	22 ก.ค. 47	14:00	37.0	19.7	56.4	31.2	31.8	32.3	34.1	34.4	34.7	115.8	116.4	117.6	60.0	5.23	12.6	
7	10 ธ.ค. 46	9:00	37.6	20.6	59.3	30.9	31.3	31.6	34.3	34.4	34.6	115.8	116.4	117.6	57.1	6.34	11.0	
8	18 ธ.ค. 46	9:00	35.4	20.5	59.0	28.5	30.9	33.2	32.0	33.1	34.3	115.8	116.4	117.6	57.4	4.11	12.7	
9	0 ม.ค. 43	0:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.8	116.4	117.6	116.4	#DIV/0!	0.0	
10	14 ก.ค. 47	14:00	35.9	24.6	74.5	30.2	30.4	30.6	33.1	33.2	33.3	115.8	116.4	117.6	41.9	5.50	6.0	
11	0 ม.ค. 43	0:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.8	116.4	117.6	116.4	#DIV/0!	0.0	
12	8 พ.ค. 47	9:00	38.2	27.3	86.4	33.1	33.9	34.6	35.7	36.0	36.4	115.8	116.4	117.6	30.0	4.31	7.3	
13	31 ก.ค. 47	9:00	37.6	29.7	98.0	32.1	32.3	32.5	34.9	35.0	35.1	115.8	116.4	117.6	18.4	5.30	2.8	
14	4 ส.ค. 47	13:00	36.4	27.8	88.7	30.2	31.6	32.9	33.3	34.0	34.7	115.8	116.4	117.6	27.7	4.72	5.1	
15	23 เม.ย. 47	10:00	38.2	29.4	96.7	33.8	34.2	34.6	36.0	36.2	36.4	115.8	116.4	117.6	19.6	3.99	5.2	
16	30 ก.ค. 47	14:00	37.4	25.9	80.1	31.4	32.2	32.9	34.4	34.8	35.2	115.8	116.4	117.6	36.3	5.21	7.0	
17	20 ก.ค. 47	10:00	36.4	29.1	95.3	30.2	30.8	31.4	33.3	33.6	33.9	115.8	116.4	117.6	21.1	5.58	2.3	
18	0 ม.ค. 43	0:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.8	116.4	117.6	116.4	#DIV/0!	0.0	
19	29 เม.ย. 47	10:00	36.6	27.4	86.8	31.8	32.1	32.4	34.2	34.4	34.5	115.8	116.4	117.6	29.6	4.49	5.0	
20	20 ก.ค. 47	14:00	35.9	24.8	75.5	30.2	30.4	30.6	33.1	33.2	33.3	115.8	116.4	117.6	40.9	5.50	5.8	
21	20 ก.ค. 47	13:00	36.1	24.4	73.7	30.1	30.5	30.9	33.1	33.3	33.5	115.8	116.4	117.6	42.7	5.59	6.5	
22	14 ก.ค. 47	14:00	35.9	24.6	74.5	30.2	30.4	30.6	33.1	33.2	33.3	115.8	116.4	117.6	41.9	5.50	6.0	
23	20 ก.ค. 47	13:00	36.1	24.4	73.7	30.1	30.5	30.9	33.1	33.3	33.5	115.8	116.4	117.6	42.7	5.59	6.5	
24	22 เม.ย. 47	14:00	36.6	27.4	86.8	33.1	33.3	33.4	34.9	34.9	35.0	115.8	116.4	117.6	29.6	3.35	6.0	
25	29 เม.ย. 47	9:00	36.6	26.8	84.2	31.5	32.1	32.6	34.1	34.3	34.6	115.8	116.4	117.6	32.2	4.53	5.8	
26	29 เม.ย. 47	14:00	36.6	27.4	86.8	31.2	31.8	32.4	33.9	34.2	34.5	115.8	116.4	117.6	29.6	4.77	5.0	
27	0 ม.ค. 43	0:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.8	116.4	117.6	116.4	#DIV/0!	0.0	
28	0 ม.ค. 43	0:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.8	116.4	117.6	116.4	#DIV/0!	0.0	
29	2 ธ.ค. 46	14:00	37.2	28.4	91.5	30.1	30.2	30.3	33.7	33.7	33.8	115.8	116.4	117.6	24.9	7.00	1.9	
30	23 ก.ค. 47	14:00	37.1	25.9	80.2	31.2	32.2	33.1	34.2	34.6	35.1	115.8	116.4	117.6	36.2	4.89	7.2	
31	3 ส.ค. 47	13:00	36.4	27.6	87.7	30.0	30.2	30.3	33.2	33.3	33.4	115.8	116.4	117.6	28.7	6.25	2.7	
32	13 พ.ค. 47	9:00	36.4	27.6	88.0	31.5	32.0	32.4	34.0	34.2	34.4	115.8	116.4	117.6	28.4	4.43	4.8	
	Min		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.8	116.4	117.6	18.4	#DIV/0!	0.00	
	Max		38.2	29.7	98.0	33.8	34.2	34.6	36.0	36.2	36.4	115.8	116.4	117.6	116.4	#DIV/0!	12.60	
	average		30.5	21.6	67.4	25.8	26.2	26.6	28.1	28.3	28.5	115.8	116.4	117.6	49.0	#DIV/0!	4.95	

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหิดด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่	วันที่	เวลา	Compressor								Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำกลั่น	น้ำหล่อเย็น			อากาศ					Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor			
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T	P	T				T	T	T	T	T	T	RH	Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor				
			P	T	P	T																	n	P	T	T	T	T	T	T	T	T	T	Volt	Amp.
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm ²)	(°C)	(°C)	(°C)				(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	
1	13-Nov-03	9:00	1.60	-9.4	13.90	127.5	176.0	737.1	13.90	35.8	-9.8	-9.7	-8.5	31.2	34.3	29.2	36.0	55	418	246.0	176.0	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
2	13-Nov-03	14:00	1.55	-4.0	13.30	129.0	176.0	740.6	13.00	35.5	-10.0	-7.0	-8.6	31.0	34.9	29.0	33.0	54	421	244.0	176.0	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
3	23-Nov-03	9:00	1.70	-5.1	14.00	129.5	177.0	737.1	13.90	36.8	-8.6	-7.7	-7.8	30.3	34.3	26.5	32.4	54	422	245.0	177.0	0.99	416	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
4	23-Nov-03	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	161.0	740.6	13.60	33.2	-12.5	-10.9	-8.2	31.1	33.1	31.2	36.6	54	422	222.0	161.0	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
5	24-Nov-03	9:00	1.75	-7.1	13.70	123.4	163.0	737.1	13.60	35.2	-8.4	-8.1	-8.1	30.6	34.1	25.1	26.9	54	423	225.0	163.0	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
6	24-Nov-03	14:00	1.25	-11.6	13.80	131.3	172.0	740.3	13.60	33.5	-12.6	-10.5	-8.1	30.2	32.8	31.4	37.2	54	418	241.0	172.0	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
7	25-Nov-03	9:00	1.60	-9.4	13.90	127.5	175.0	737.1	13.90	35.8	-9.8	-9.7	-8.1	32.1	34.1	29.2	36.0	55	420	244.0	175.0	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
8	25-Nov-03	14:00	1.45	-7.9	14.20	133.6	184.0	741.1	14.00	36.5	-10.3	-8.8	-8.0	32.2	34.3	30.1	32.1	49	414	261.0	184.0	0.99	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75					
9	26-Nov-03	9:00	1.65	-6.7	14.20	133.6	186.0	740.4	14.00	36.2	-8.7	-7.7	-7.6	31.0	34.2	29.1	30.1	49	414	263.0	186.0	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75					
10	26-Nov-03	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	180.4	740.4	13.10	31.8	-14.3	-12.6	-7.8	30.6	31.3	25.8	29.5	52	415	254.8	180.4	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75					
11	29-Nov-03	9:00	1.45	-7.8	12.70	124.5	181.5	741.1	12.60	33.8	-10.6	-8.2	-8.2	30.4	31.6	25.4	26.9	49	415	257.0	181.5	0.99	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75					
12	29-Nov-03	14:00	1.55	-10.2	13.80	127.7	182.7	737.9	13.80	34.8	-10.2	-8.5	-8.0	30.1	31.9	31.6	35.0	49	414	259.3	182.7	0.99	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75					
13	30-Nov-03	9:00	1.45	-10.8	13.80	129.2	183.9	739.5	13.80	33.7	-11.0	-9.3	-8.1	30.7	31.7	29.4	35.2	48	413	261.6	183.9	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
14	30-Nov-03	14:00	1.45	-7.4	13.10	127.4	185.1	740.4	13.00	34.7	-10.8	-8.7	-8.7	30.4	32.4	28.6	31.4	52	412	263.8	185.1	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
15	1-Dec-03	9:00	1.45	-7.9	13.10	125.9	186.3	737.1	13.00	34.2	-11.1	-8.7	-8.1	30.1	31.6	27.8	29.9	54	412	266.1	186.3	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
16	1-Dec-03	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	187.5	740.6	13.60	33.2	-12.5	-10.9	-8.4	30.1	31.2	31.2	36.6	54	410	268.4	187.5	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
17	2-Dec-03	9:00	1.55	-7.6	12.85	123.1	188.6	737.1	12.80	33.8	-9.6	-8.8	-8.3	30.3	30.9	27.5	29.6	54	410	270.6	188.6	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
18	2-Dec-03	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	189.8	740.6	13.60	33.2	-12.4	-10.9	-8.0	30.1	30.3	31.2	36.6	54	409	272.9	189.8	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
19	3-Dec-03	9:00	1.75	-5.8	14.40	126.7	191.0	737.1	14.30	35.3	-7.3	-7.5	-8.0	30.2	31.9	28.7	35.9	55	409	275.2	191.0	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
20	3-Dec-03	14:00	1.85	-3.4	13.40	120.8	192.2	740.4	13.20	36.1	-7.4	-6.5	-8.2	30.3	32.6	28.9	30.2	56	408	277.4	192.2	0.99	416	22.5	13.0	0.80	390	18.0	8.9	0.73					
21	4-Dec-03	9:00	1.15	-12.9	13.20	133.3	193.4	740.2	13.20	32.1	-13.3	-10.9	-8.1	29.3	29.6	26.3	32.3	56	407	279.7	193.4	0.99	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77					
22	4-Dec-03	14:00	1.25	-8.7	12.90	131.1	194.6	740.2	12.80	35.1	-12.3	-11.2	-7.9	30.8	32.5	28.5	30.6	51	406	282.0	194.6	0.99	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77					
23	5-Dec-03	9:00	1.55	-7.2	13.05	124.2	195.7	741.1	13.00	35.5	-9.7	-7.3	-6.5	31.8	33.2	30.9	31.2	49	406	284.2	195.7	0.99	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75					
24	5-Dec-03	14:00	1.60	-9.7	14.20	122.5	196.9	738.5	14.00	34.9	-9.7	-7.1	-6.6	31.2	33.3	30.8	34.9	49	405	286.5	196.9	0.99	416	22.6	13.1	0.80	390	18.4	9.0	0.76					
25	6-Dec-03	9:00	1.70	-7.2	13.60	122.1	198.1	739.5	13.50	36.0	-8.1	-7.5	-8.1	31.6	34.8	28.7	30.2	51	404	288.8	198.1	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
26	6-Dec-03	14:00	1.55	-9.6	13.50	127.2	199.3	739.4	13.40	33.3	-9.7	-7.9	-8.2	30.7	31.5	23.8	30.1	50	403	291.0	199.3	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
27	8-Dec-03	9:00	1.65	-6.9	13.60	126.0	200.5	740.1	13.50	35.8	-9.2	-7.7	-8.0	31.3	32.1	28.7	29.9	73	403	293.3	200.5	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
28	8-Dec-03	14:00	1.50	-10.5	13.80	126.9	201.7	740.3	13.70	33.8	-10.1	-7.5	-8.2	30.8	31.6	26.2	30.2	63	402	295.6	201.7	0.99	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
29	10-Dec-03	9:00	1.65	-6.8	12.80	118.9	202.8	739.8	12.80	34.2	-9.1	-7.9	-8.7	30.9	31.6	25.2	29.4	45	401	297.8	202.8	0.99	413	22.2	13.4	0.84	411	17.9	9.5	0.73					
30	10-Dec-03	14:00	1.55	-9.8	13.70	124.7	204.0	740.1	13.70	34.5	-9.2	-8.1	-8.3	30.6	31.4	25.5	28.2	65	400	300.1	204.0	0.99	413	22.0	13.0	0.80	413	17.5	9.3	0.72					

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่.	วันที่	เวลา	Compressor							Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำกลั่น	น้ำหล่อเย็น			อากาศ				Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor			
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T	P				T	T	T	เข้า cond	ออก cond	น้ำกลั่น	ภายนอก												
			P	T	P	T															T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	RH	Volt	Amp.
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm ²)	(°C)	(°C)				(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)
31	12-Dec-03	9:00	1.65	-6.6	12.7	117.2	184.0	740.0	12.7	33.6	-8.1	-7.7	-8.1	29.6	30.3	24.4	26.9	56	414	261.0	184.0	0.99	411	21.6	12.4	0.78	411	17.9	9.8	0.78			
32	12-Dec-03	14:00	1.45	-10.0	13.8	125.6	189.4	740.4	13.8	34.3	-11.1	-7.7	-8.0	30.7	31.4	29.2	31.0	53	410	271.5	189.4	0.99	413	21.7	13.4	0.80	412	17.8	9.3	0.77			
33	14-Dec-03	9:00	1.55	-9.6	13.90	128.1	186.4	741.1	13.90	35.2	-10.1	-10.6	-7.9	31.1	30.6	31.4	37.1	52	413	265.5	186.4	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
34	14-Dec-03	14:00	1.65	-6.2	13.05	121.9	183.3	740.4	13.05	34.6	-9.1	-7.7	-8.4	29.5	30.5	26.4	28.0	52	415	259.5	183.3	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
35	15-Dec-03	9:00	1.25	-9.6	12.10	122.1	180.2	740.0	12.05	32.2	-12.2	-11.0	-8.2	28.4	29.4	24.3	27.0	57	417	253.5	180.2	0.99	411	21.6	12.4	0.78	411	17.9	9.8	0.78			
36	15-Dec-03	14:00	1.45	-9.8	13.70	124.7	177.2	740.1	13.70	34.5	-10.1	-8.1	-8.6	31.6	32.4	25.5	28.2	65	419	247.5	177.2	0.99	413	22.0	13.0	0.80	413	17.5	9.3	0.72			
37	16-Dec-03	9:00	1.25	-9.7	11.90	118.3	196.0	739.8	11.90	31.3	-12.2	-11.1	-8.3	27.9	28.1	22.1	23.9	56	416	277.0	196.0	0.98	418	22.7	13.2	0.78	418	18.6	9.5	0.72			
38	16-Dec-03	14:00	1.65	-9.3	13.90	127.2	197.0	740.1	13.80	33.8	-9.3	-8.2	-8.5	31.3	31.6	27.7	30.4	56	418	277.0	197.0	0.99	418	23.0	13.0	0.80	419	18.5	9.8	0.73			
39	17-Dec-03	9:00	1.55	-10.1	13.90	133.6	190.0	740.6	13.80	34.6	-10.2	-10.4	-8.5	31.8	32.4	28.7	34.6	52	415	257.0	190.0	0.98	418	23.3	13.6	0.81	418	18.1	9.3	0.75			
40	17-Dec-03	14:00	1.65	-7.6	12.10	115.2	194.0	739.8	12.10	32.4	-9.3	-8.4	-8.4	27.2	29.3	24.5	26.7	49	417	265.0	194.0	0.99	418	23.1	13.7	0.82	418	17.8	9.4	0.76			
41	18-Dec-03	9:00	1.55	-7.8	12.90	119.5	183.0	740.9	12.90	33.6	-9.7	-8.7	-8.3	28.5	33.2	24.4	26.7	57	418	256.0	183.0	0.99	419	23.2	13.4	0.79	418	18.5	9.5	0.71			
42	18-Dec-03	14:00	1.55	-10.0	13.70	125.6	184.0	740.3	13.70	34.2	-9.5	-9.4	-8.0	31.4	33.0	25.7	29.6	61	417	261.0	184.0	0.99	418	23.3	13.6	0.81	418	18.1	9.3	0.75			
43	18-Apr-04	9:00	2.05	-4.6	14.40	130.4	205.0	738.6	14.20	37.8	-6.3	-7.2	-4.3	33.2	36.2	33.3	37.5	66	411	310.0	205.0	0.91	413	22.0	17.6	0.80	413	17.5	14.0	0.72			
44	18-Apr-04	10:00	1.75	-4.5	14.50	130.3	189.0	739.4	14.30	38.0	-8.6	-8.3	-4.4	33.3	36.3	33.2	38.1	64	414	261.0	189.0	0.99	411	21.6	17.0	0.78	411	17.9	14.9	0.78			
45	18-Apr-04	13:00	1.55	-8.6	14.10	134.3	204.0	740.3	13.90	36.5	-10.2	-7.5	-4.3	33.5	35.2	34.4	40.2	65	412	312.0	204.0	0.90	412	22.1	18.1	0.83	411	17.8	14.5	0.75			
46	18-Apr-04	14:00	1.55	-8.6	14.00	134.3	196.0	740.6	13.90	36.2	-10.0	-7.9	-4.1	33.6	35.4	34.2	39.6	65	411	300.0	196.0	0.90	412	21.8	17.3	0.79	413	17.6	14.1	0.72			
47	19-Apr-04	9:00	1.70	-5.1	14.00	129.5	199.0	737.1	14.00	37.8	-8.9	-7.7	-5.3	33.4	35.4	31.2	36.1	65	411	301.0	199.0	0.91	412	22.1	15.3	0.68	416	17.8	14.6	0.75			
48	19-Apr-04	10:00	1.75	-1.7	14.50	130.3	207.0	739.4	14.30	38.0	-1.3	-4.2	-5.2	33.6	35.6	32.0	36.3	60	413	312.0	207.0	0.91	413	22.2	18.3	0.84	411	17.9	14.3	0.73			
49	19-Apr-04	13:00	1.55	-8.6	14.10	134.3	191.0	740.3	13.90	36.5	-10.2	-7.5	-5.1	33.1	35.2	34.4	40.2	65	414	263.0	191.0	0.99	413	21.9	17.5	0.80	413	17.5	14.9	0.79			
50	19-Apr-04	14:00	1.55	-8.6	14.00	134.3	194.0	740.6	13.90	36.2	-10.0	-7.9	-5.2	33.6	35.4	34.2	39.6	65	412	283.0	194.0	0.94	413	21.7	17.4	0.80	412	17.8	14.8	0.77			
51	20-Apr-04	9:00	1.70	-8.0	14.00	129.5	195.0	737.1	14.00	37.8	-8.7	-7.7	-4.4	33.4	35.2	31.2	36.1	65	413	293.0	195.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75			
52	20-Apr-04	10:00	1.75	-8.4	14.50	130.3	193.0	739.4	14.30	38.0	-8.6	-7.5	-4.5	33.5	35.6	32.0	36.3	65	411	292.0	193.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75			
53	20-Apr-04	13:00	1.55	-8.6	14.00	134.3	193.0	740.6	13.90	36.2	-9.7	-7.9	-4.7	33.1	34.2	34.2	39.6	65	413	294.0	193.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73			
54	20-Apr-04	14:00	1.55	-8.6	14.10	134.3	195.0	740.3	13.90	36.5	-10.1	-7.5	-4.7	33.4	34.6	34.4	40.2	65	411	295.0	195.0	0.91	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73			
55	21-Apr-04	9:00	1.95	-3.3	14.60	129.2	195.0	737.1	14.50	37.8	-2.8	-5.0	-5.3	33.2	34.9	31.2	36.1	65	413	293.0	195.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75			
56	21-Apr-04	10:00	1.70	-8.0	14.00	129.5	193.0	737.1	14.00	37.8	-8.9	-7.7	-5.2	33.4	34.8	31.2	36.1	65	411	292.0	193.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75			
57	21-Apr-04	13:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	193.0	741.1	14.00	35.4	-9.4	-8.6	-5.4	33.5	34.4	33.4	37.2	57	413	294.0	193.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73			
58	21-Apr-04	14:00	1.75	-8.5	14.10	127.3	195.0	740.4	14.00	36.9	-7.7	-5.4	-5.4	33.4	34.5	33.8	37.2	57	411	295.0	195.0	0.91	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73			
59	22-Apr-04	9:00	1.55	-8.6	14.10	134.3	196.0	740.2	13.90	36.5	-9.8	-7.5	-5.2	33.1	34.2	34.4	40.2	65	411	297.0	196.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75			
60	22-Apr-04	10:00	1.55	-8.6	14.00	134.3	198.0	740.4	13.90	36.2	-10.1	-7.9	-5.2	33.2	34.1	34.2	39.6	65	411	299.0	198.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75			

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่	วันที่	เวลา	Compressor							Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำเกลือ	น้ำหล่อเย็น			อากาศ					Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor			
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T	T				T	T	เข้า cond	ออก cond	เข้าน้ำเกลือ	ภายนอก		Compressor Motor		Pump 1 Motor		Pump 3 Motor								
			P	T	P	T														T	T	T	T	T	T	T	T	T	RH	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm ²)	(°C)	(°C)				(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)
61	22-Apr-04	13:00	1.35	-10.4	13.40	135.8	196.0	740.2	13.40	34.6	-11.6	-8.4	-5.4	33.1	33.8	28.8	32.5	65	411	300.0	196.0	0.90	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75				
62	22-Apr-04	14:00	1.25	-10.6	13.40	136.1	199.0	740.4	13.40	34.8	-12.6	-9.6	-5.6	33.1	33.4	28.8	32.5	68	411	301.0	199.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75				
63	23-Apr-04	9:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	207.0	741.1	14.0	35.4	-9.4	-8.6	-5.0	33.5	33.9	33.4	35.4	57	413	312.0	207.0	0.91	413	22.2	18.3	0.84	411	17.9	14.3	0.73				
64	23-Apr-04	10:00	1.75	-8.6	14.10	127.3	204.0	740.4	14.00	36.9	-7.7	-5.4	-5.2	33.8	34.6	33.8	37.2	57	412	312.0	204.0	0.90	412	22.1	18.1	0.83	411	17.8	14.5	0.75				
65	23-Apr-04	13:00	1.75	-8.4	14.00	130.2	196.0	737.9	14.00	37.3	-6.7	-6.0	-5.0	33.6	33.9	34.1	37.5	57	411	300.0	196.0	0.90	412	21.8	17.3	0.79	413	17.6	14.1	0.72				
66	23-Apr-04	14:00	1.90	-7.4	14.50	125.5	205.0	738.5	14.30	37.9	-7.0	-4.1	-4.8	32.7	33.7	33.8	37.9	58	411	310.0	205.0	0.91	413	22.0	17.6	0.80	413	17.5	14.0	0.72				
67	24-Apr-04	9:00	1.65	-9.1	14.00	131.7	189.0	739.5	14.00	36.2	-6.8	-6.8	-5.2	32.5	33.5	31.9	35.4	64	414	261.0	189.0	0.99	411	21.6	17.0	0.78	411	17.9	14.9	0.78				
68	24-Apr-04	10:00	1.65	-8.9	14.00	131.1	191.0	739.4	14.00	36.4	-8.9	-6.3	-5.4	32.7	33.5	32.3	36.6	65	414	263.0	191.0	0.99	413	21.9	17.5	0.80	413	17.5	14.9	0.79				
69	24-Apr-04	13:00	1.55	-9.6	13.80	132.0	194.0	740.4	13.80	37.1	-10.1	-9.6	-5.2	32.5	33.6	33.1	36.5	68	412	283.0	194.0	0.94	413	21.7	17.4	0.80	412	17.8	14.8	0.77				
70	24-Apr-04	14:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	194.0	741.1	14.00	37.2	-9.3	-8.6	-5.3	32.4	33.4	33.4	37.2	67	412	286.0	194.0	0.93	411	21.8	17.3	0.79	411	17.8	14.8	0.77				
71	25-Apr-04	9:00	1.95	-3.3	14.60	129.2	193.0	737.1	14.50	37.8	-2.8	-5.0	-4.7	32.4	33.4	31.2	36.1	65	413	294.0	193.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73				
72	25-Apr-04	10:00	1.75	-1.7	14.50	130.3	195.0	739.4	14.30	38.0	-1.3	-4.2	-4.7	32.7	34.8	32.0	36.3	60	411	295.0	195.0	0.91	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73				
73	25-Apr-04	13:00	1.55	-8.6	14.10	134.3	193.0	740.3	13.90	36.5	-10.2	-7.5	-4.7	32.5	34.4	34.4	40.2	65	413	294.0	193.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73				
74	25-Apr-04	14:00	1.55	-8.6	14.00	134.3	195.0	740.6	13.90	36.2	-10.0	-7.9	-4.2	32.6	34.9	34.2	39.6	65	411	295.0	195.0	0.91	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73				
75	26-Apr-04	9:00	1.70	-5.1	14.00	129.5	196.0	737.1	14.00	37.8	-8.8	-7.7	-5.4	32.4	34.9	31.2	36.1	65	411	300.0	196.0	0.90	412	22.1	15.3	0.68	416	17.8	14.6	0.75				
76	26-Apr-04	10:00	1.75	-1.7	14.50	130.3	189.0	739.4	14.30	38.0	-1.3	-4.2	-5.7	32.2	34.5	32.0	36.3	60	414	261.0	189.0	0.99	411	21.6	17.0	0.78	411	17.9	14.9	0.78				
77	26-Apr-04	13:00	1.55	-8.6	14.10	134.3	199.0	740.3	13.90	36.5	-9.8	-7.5	-5.2	32.1	34.4	34.4	40.2	65	411	301.0	199.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75				
78	26-Apr-04	14:00	1.55	-8.6	14.00	134.3	205.0	740.6	13.90	36.2	-10.1	-7.9	-5.6	33.2	34.1	34.2	39.6	65	411	310.0	205.0	0.91	413	22.0	17.6	0.80	413	17.5	14.0	0.72				
79	28-Apr-04	9:00	1.95	-3.3	14.60	129.2	201.0	737.1	14.50	37.8	-2.8	-5.0	-4.6	32.6	34.3	31.2	36.1	65	417	275.0	201.0	0.99	419	23.2	18.3	0.79	418	18.5	14.5	0.71				
80	28-Apr-04	10:00	1.70	-8.0	14.00	129.5	200.0	737.1	14.00	37.8	-9.0	-7.7	-4.6	33.4	34.0	31.2	36.1	65	416	277.0	200.0	0.98	418	22.7	17.8	0.78	418	18.6	14.7	0.72				
81	28-Apr-04	13:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	203.0	741.1	14.00	35.4	-9.2	-8.6	-5.2	32.1	33.5	33.4	37.2	65	419	280.0	203.0	0.98	419	23.1	18.2	0.79	418	18.5	14.8	0.73				
82	28-Apr-04	14:00	1.75	-8.5	14.10	127.3	203.0	740.4	14.00	36.9	-7.7	-5.4	-5.1	32.1	33.4	33.8	37.2	65	418	277.0	203.0	0.99	418	23.0	18.3	0.80	419	18.5	14.8	0.73				
83	29-Apr-04	9:00	1.35	-10.4	13.40	135.8	185.0	740.2	13.40	34.6	-11.7	-8.4	-5.5	31.5	32.6	28.8	32.5	65	415	257.0	185.0	0.98	418	23.3	18.7	0.81	418	18.1	14.8	0.75				
84	29-Apr-04	10:00	1.25	-10.6	13.40	136.1	193.0	740.4	13.40	34.8	-12.8	-9.6	-5.3	31.8	32.4	28.8	32.5	68	417	265.0	193.0	0.99	418	23.1	18.7	0.82	418	17.8	14.8	0.76				
85	29-Apr-04	13:00	1.35	-10.4	13.40	135.8	191.0	740.2	13.40	34.6	-11.6	-8.4	-5.9	31.0	31.9	28.8	32.5	65	421	259.0	191.0	0.99	419	23.6	18.7	0.80	419	18.2	14.9	0.75				
86	29-Apr-04	14:00	1.25	-10.6	13.40	136.1	190.0	740.4	13.40	34.8	-12.6	-9.6	-5.8	31.2	32.4	28.8	32.5	68	417	260.0	190.0	0.99	418	23.4	18.9	0.82	418	17.6	14.9	0.78				
87	30-Apr-04	9:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	188.0	741.1	14.00	35.4	-9.4	-8.6	-5.3	32.6	33.3	33.4	37.2	67	416	258.0	188.0	0.99	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	15.6	0.79				
88	30-Apr-04	10:00	1.75	-8.6	14.10	127.3	181.0	740.4	14.00	36.9	-7.7	-5.4	-5.6	32.0	32.4	33.8	37.2	63	417	272.0	181.0	0.90	416	21.7	17.7	0.81	417	18.6	15.3	0.77				
89	30-Apr-04	13:00	1.75	-8.5	14.00	130.2	178.0	737.9	14.00	37.3	-6.7	-6.0	-5.4	32.4	32.8	34.1	37.5	64	416	272.0	178.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	15.0	0.75				
90	30-Apr-04	14:00	1.90	-7.3	14.50	125.5	187.0	738.5	14.30	37.9	-7.0	-4.1	-5.5	32.8	33.1	33.8	37.9	64	418	256.0	187.0	0.99	419	23.2	18.3	0.79	418	18.5	14.5	0.71				

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่	วันที่	เวลา	Compressor						Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำเกลือ	น้ำหล่อเย็น			อากาศ				Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor			
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T				P	T	เข้า cond	ออก cond	น้ำเกลือ	ภายนอก		Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.
			P	T	P	T													T	n												
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm ²)	(°C)				(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)
91	1-May-04	9:00	1.65	-9.1	14.00	131.7	186.0	739.5	14.00	36.2	-6.8	-6.8	-5.1	33.5	34.6	31.9	35.4	64	418	257.0	186.0	0.98	419	23.1	18.2	0.79	418	18.5	14.8	0.73		
92	1-May-04	10:00	1.65	-8.9	14.00	131.1	191.0	739.4	14.00	36.4	-8.9	-6.3	-5.3	33.6	34.8	32.3	36.6	66	417	261.0	191.0	0.99	418	23.3	18.7	0.81	418	18.1	14.8	0.75		
93	1-May-04	13:00	1.55	-9.6	13.80	132.0	205.0	740.4	13.80	37.1	-10.1	-9.6	-4.8	33.6	34.9	33.1	36.5	64	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
94	1-May-04	14:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	205.0	741.1	14.00	37.2	-9.4	-8.6	-4.9	33.8	34.8	33.4	37.2	67	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
95	2-May-04	9:00	1.70	-8.7	14.20	133.4	178.0	739.5	14.00	36.0	-8.9	-6.6	-5.2	33.5	35.6	28.2	33.2	64	417	267.0	178.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
96	2-May-04	10:00	1.75	-8.4	14.20	132.8	207.0	740.1	14.00	36.5	-8.6	-8.4	-5.3	33.8	35.9	27.1	29.3	68	416	310.0	207.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
97	2-May-04	13:00	1.70	-8.5	14.00	129.4	193.0	740.3	13.90	36.3	-8.8	-5.0	-5.5	33.1	35.1	28.7	32.7	68	416	294.0	193.0	0.89	416	22.5	18.0	0.80	390	18.0	13.9	0.73		
98	2-May-04	14:00	1.65	-8.5	13.90	127.9	178.0	739.8	13.90	36.3	-8.7	-5.1	-5.5	33.2	35.6	27.4	33.5	67	416	272.0	178.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
99	3-May-04	9:00	1.95	-7.0	14.50	126.9	189.0	739.8	14.30	37.1	-6.8	-4.2	-4.4	32.9	35.5	31.7	36.2	61	417	272.0	189.0	0.93	417	22.2	17.7	0.79	417	17.9	14.7	0.75		
100	3-May-04	10:00	1.90	-7.4	14.50	130.7	181.0	739.7	14.30	37.4	-7.3	-6.8	-4.8	32.8	35.8	33.5	37.1	65	417	270.0	181.0	0.91	418	22.4	17.5	0.77	418	17.5	14.1	0.72		
101	3-May-04	13:00	1.85	-5.4	14.00	125.7	182.0	737.9	14.00	37.4	-6.3	-4.3	-4.6	33.4	35.7	28.5	29.9	63	418	265.0	182.0	0.93	416	22.6	18.0	0.80	416	17.9	14.8	0.76		
102	3-May-04	14:00	1.85	-6.8	14.00	127.7	188.0	740.1	14.00	37.5	-7.0	-5.1	-4.3	32.6	35.9	28.5	31.2	60	418	273.0	188.0	0.93	416	23.1	17.7	0.76	416	17.5	14.2	0.73		
103	4-May-04	9:00	1.65	-8.3	13.80	129.3	205.0	740.0	13.70	35.9	-7.5	-6.0	-5.7	32.2	35.6	28.9	33.2	62	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
104	4-May-04	10:00	1.65	-8.1	13.90	131.5	207.0	739.5	13.70	36.4	-7.7	-6.3	-5.6	32.3	35.1	29.6	31.3	64	416	310.0	207.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
105	4-May-04	13:00	1.65	-7.5	14.00	128.1	181.0	740.4	14.00	36.8	-6.0	-5.2	-5.2	32.6	35.5	31.7	33.5	68	417	272.0	181.0	0.90	416	21.7	17.7	0.81	417	18.6	15.3	0.77		
106	4-May-04	14:00	1.65	-7.7	14.00	130.1	178.0	739.8	13.90	36.7	-6.3	-5.4	-5.8	33.0	35.2	31.8	34.6	67	416	272.0	178.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	15.0	0.76		
107	5-May-04	9:00	1.55	-9.6	13.80	132.0	205.0	740.4	13.80	37.1	-10.1	-9.6	-4.7	32.8	33.9	33.1	35.5	61	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
108	5-May-04	10:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	205.0	741.1	14.00	37.2	-8.4	-8.6	-4.7	32.7	34.1	33.4	37.2	62	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
109	5-May-04	13:00	1.55	-9.6	13.80	132.0	205.0	740.4	13.80	37.1	-10.1	-9.6	-5.1	32.6	34.9	33.1	36.5	68	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
110	5-May-04	14:00	1.65	-9.0	14.00	130.1	205.0	740.4	14.00	37.2	-8.2	-8.6	-5.1	32.8	34.7	33.4	37.2	67	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
111	6-May-04	9:00	1.70	-8.5	14.00	129.4	195.0	740.3	13.90	36.3	-8.8	-5.0	-5.4	32.6	34.9	28.7	32.7	68	416	298.0	195.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
112	6-May-04	10:00	1.65	-8.3	13.80	129.3	196.0	740.0	13.70	35.9	-7.5	-6.0	-5.6	32.4	34.7	28.9	33.2	62	417	296.0	196.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
113	6-May-04	13:00	1.65	-8.5	13.90	127.9	205.0	739.8	13.90	36.3	-8.7	-5.1	-5.7	32.4	34.8	27.4	33.5	67	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
114	6-May-04	14:00	1.75	-6.8	14.00	127.7	205.0	740.1	14.00	37.5	-7.0	-5.1	-5.6	32.6	34.9	28.5	31.2	60	417	306.0	205.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
115	7-May-04	9:00	1.75	-7.3	14.10	125.8	207.0	739.8	14.00	36.6	-2.2	-4.5	-5.6	32.5	34.7	27.6	31.6	63	416	310.0	207.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
116	7-May-04	10:00	1.85	-6.6	14.10	125.8	208.0	739.8	14.00	37.2	-6.3	-4.2	-5.6	32.4	34.5	28.4	31.7	61	416	313.0	208.0	0.90	416	22.6	18.0	0.80	390	18.4	14.5	0.76		
117	7-May-04	13:00	1.95	-6.4	14.20	125.4	206.0	739.5	14.10	37.3	-5.2	-4.8	-5.2	33.1	34.2	30.1	31.9	60	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
118	7-May-04	14:00	1.95	-7.0	14.20	130.2	206.0	740.1	14.10	36.8	-6.8	-5.2	-5.7	33.2	34.2	30.7	33.4	61	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
119	8-May-04	9:00	1.75	-7.6	14.10	136.1	208.0	740.6	14.00	37.1	-8.6	-7.9	-5.0	33.1	34.6	31.2	32.4	68	416	310.0	208.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
120	8-May-04	10:00	1.65	-7.1	14.00	130.2	194.0	739.8	14.00	36.4	-7.7	-6.4	-5.1	33.2	34.5	29.7	32.4	65	416	294.0	194.0	0.89	416	22.5	18.0	0.80	390	18.0	13.9	0.73		

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหิดด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่	วันที่	เวลา	Compressor						Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำเกลือ	น้ำหล่อเย็น			อากาศ				Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor			
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T				T	T	T	T	T	T	RH	ภายนอก											
			P	T	P	T															P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm ²)	(°C)				(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)
121	8-May-04	13:00	1.60	-9.2	13.50	130.9	199.0	740.5	13.00	34.4	-8.8	-7.2	-5.1	32.6	33.6	31.5	36.7	66	416	303.0	199.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
122	8-May-04	14:00	1.65	-8.5	14.00	131.9	202.0	739.3	13.70	36.6	-8.5	-6.0	-4.9	32.1	33.2	32.1	37.5	64	417	303.0	202.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
123	9-May-04	9:00	1.85	-6.5	14.10	130.7	206.0	740.1	14.00	36.7	-7.8	-6.8	-5.0	32.1	33.8	29.4	32.4	65	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
124	9-May-04	10:00	1.85	-7.5	14.00	128.6	206.0	740.3	14.00	37.2	-7.8	-6.4	-5.5	32.6	33.2	28.7	32.6	67	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
125	9-May-04	13:00	1.65	-7.6	13.40	125.5	202.0	739.4	13.20	35.7	-9.1	-6.0	-5.4	32.2	33.1	28.5	33.8	65	417	303.0	202.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
126	9-May-04	14:00	1.65	-7.9	13.50	128.4	199.0	740.9	13.20	35.5	-9.2	-6.4	-5.3	32.2	33.1	26.9	30.3	62	416	303.0	199.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
127	10-May-04	9:00	1.70	-8.0	14.00	129.5	206.0	737.1	14.00	37.8	-9.0	-7.7	-4.7	32.4	32.9	31.2	36.1	65	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
128	10-May-04	10:00	1.75	-8.4	14.50	130.3	206.0	739.4	14.30	38.0	-8.6	-7.5	-4.8	32.6	33.0	32.0	36.3	65	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
129	10-May-04	13:00	1.55	-8.6	14.00	134.3	208.0	740.6	13.90	36.2	-9.7	-7.9	-4.4	32.5	33.5	34.2	39.6	65	416	310.0	208.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
130	10-May-04	14:00	1.55	-8.6	14.10	134.3	194.0	740.3	13.90	36.5	-9.1	-7.5	-4.5	32.6	32.5	34.4	40.2	65	416	294.0	194.0	0.89	416	22.5	18.0	0.80	390	18.0	13.9	0.73		
131	11-May-04	9:00	1.65	-8.2	13.90	125.4	199.0	740.1	13.80	34.8	-6.5	-4.7	-5.6	32.1	33.4	28.2	34.1	68	416	303.0	199.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
132	11-May-04	10:00	1.85	-7.6	13.80	121.8	202.0	738.7	13.60	35.2	-7.3	-4.1	-5.4	31.8	32.7	29.4	34.4	66	417	303.0	202.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
133	11-May-04	13:00	1.65	-9.4	14.20	130.3	208.0	739.8	14.00	36.7	-9.3	-7.2	-5.5	32.1	32.8	31.2	36.4	65	416	310.0	208.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
134	11-May-04	14:00	1.65	-9.4	14.00	128.8	194.0	738.9	14.00	36.7	-8.8	-6.9	-5.6	32.2	32.7	30.7	35.6	65	416	294.0	194.0	0.89	416	22.5	18.0	0.80	390	18.0	13.9	0.73		
135	12-May-04	9:00	1.75	-6.6	14.20	127.3	208.0	740.0	14.10	35.4	-7.7	-4.3	-4.5	32.2	32.9	30.4	33.6	68	416	310.0	208.0	0.91	416	21.9	17.3	0.78	390	18.6	14.4	0.75		
136	12-May-04	10:00	1.75	-7.2	14.10	129.1	208.0	739.8	14.00	36.5	-7.9	-6.2	-4.9	32.1	32.7	32.0	32.8	68	416	313.0	208.0	0.90	416	22.8	18.0	0.80	390	18.4	14.5	0.76		
137	12-May-04	13:00	1.65	-9.3	14.00	133.3	199.0	738.9	13.90	37.4	-9.4	-7.8	-5.0	32.1	32.9	32.1	38.7	67	417	298.0	199.0	0.90	416	21.7	17.7	0.81	417	18.6	15.3	0.77		
138	12-May-04	14:00	1.65	-9.4	14.00	130.2	197.0	740.2	13.95	37.1	-9.4	-7.8	-4.9	32.4	33.1	31.8	36.6	68	416	299.0	197.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	15.0	0.75		
139	13-May-04	9:00	1.65	-8.3	13.40	129.3	199.0	740.2	13.20	34.9	-9.1	-7.3	-5.7	31.5	32.4	28.9	33.2	66	416	303.0	199.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
140	13-May-04	10:00	1.65	-7.4	13.50	129.7	202.0	739.5	13.30	36.1	-9.4	-6.5	-5.6	31.2	31.5	31.4	32.2	61	417	303.0	202.0	0.90	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	14.8	0.73		
141	13-May-04	13:00	1.65	-7.2	13.60	130.2	206.0	739.7	13.40	36.2	-8.7	-6.7	-5.5	31.7	31.9	32.4	35.8	67	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
142	13-May-04	14:00	1.65	-7.4	13.50	130.3	206.0	740.1	13.30	35.7	-8.9	-6.6	-5.8	31.3	31.6	32.7	35.4	65	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
143	14-May-04	9:00	1.65	-9.2	13.50	125.9	182.0	740.3	13.40	34.1	-8.7	-7.2	-5.5	31.2	33.2	29.2	34.4	65	417	272.0	182.0	0.90	416	21.7	17.7	0.81	417	18.6	15.3	0.77		
144	14-May-04	10:00	1.65	-8.2	13.50	129.9	179.0	740.6	13.40	35.0	-9.1	-6.9	-5.4	31.8	34.2	30.8	35.7	65	416	272.0	179.0	0.89	416	21.7	17.5	0.80	417	18.5	15.0	0.75		
145	14-May-04	13:00	1.65	-8.5	13.60	128.4	206.0	740.1	13.40	34.8	-9.0	-6.2	-5.5	32.3	33.4	32.8	35.5	57	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
146	14-May-04	14:00	1.65	-8.5	14.00	131.9	206.0	739.3	13.70	36.6	-8.7	-6.0	-5.7	33.0	35.6	32.1	37.5	67	417	306.0	206.0	0.91	412	22.1	15.7	0.68	416	17.8	14.6	0.75		
147	10-Jul-04	9:00	1.85	-7.1	14.20	127.9	200.0	738.6	14.00	35.6	-7.8	-9.7	-6.1	33.1	34.1	30.8	37.3	66	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
148	10-Jul-04	10:00	1.65	-6.5	14.40	128.3	200.0	739.4	14.20	37.6	-8.6	-10.3	-6.4	34.8	36.4	31.2	38.0	70	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
149	10-Jul-04	13:00	1.35	-11.1	13.90	131.8	175.0	740.3	13.70	35.5	-11.8	-10.0	-6.1	32.1	34.8	31.9	37.7	65	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73		
150	10-Jul-04	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	163.0	740.6	13.60	34.8	-12.1	-10.9	-5.8	32.6	34.0	31.2	36.6	64	417	225.0	163.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73		

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องความเย็นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่	วันที่	เวลา	Compressor						Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำเกลือ	น้ำหล่อเย็น			อากาศ			Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor					
			เข้า		ออก		ePower	RSpeed	P	T				T	T	เข้า cond	ออก cond	น้ำเกลือ	ภายนอก		RH	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.
			P	T	P	T													T	n													
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm ²)	(°C)				(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)
151	11-Jul-04	9:00	1.50	-7.6	13.80	127.0	200.0	737.1	13.80	35.8	-8.3	-10.2	-7.4	33.2	33.9	28.7	35.9	69	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
152	11-Jul-04	10:00	1.65	-7.5	14.40	128.3	200.0	739.4	14.20	37.6	-7.9	-6.2	-7.3	32.2	36.4	30.0	36.2	64	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
153	11-Jul-04	13:00	1.35	-11.1	13.90	131.8	175.0	740.3	13.70	35.5	-11.9	-10.0	-7.2	32.6	34.2	31.9	37.7	67	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
154	11-Jul-04	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	163.0	740.6	13.60	34.8	-12.5	-10.9	-7.5	32.3	33.6	31.2	36.6	65	417	225.0	163.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
155	12-Jul-04	9:00	1.50	-10.5	13.80	127.0	200.0	737.1	13.80	35.8	-10.6	-10.2	-6.3	32.3	34.1	28.7	35.9	65	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
156	12-Jul-04	10:00	1.65	-9.4	14.40	128.3	200.0	739.4	14.20	37.6	-9.4	-9.5	-6.4	32.5	34.9	30.0	36.2	72	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
157	12-Jul-04	13:00	1.35	-11.1	13.80	131.8	163.0	740.6	13.70	35.3	-11.9	-10.4	-6.9	32.0	35.1	31.7	37.1	73	417	225.0	163.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
158	12-Jul-04	14:00	1.25	-11.6	13.80	131.3	175.0	740.3	13.60	35.0	-12.6	-10.5	-7.0	32.0	33.8	31.4	37.2	65	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
159	13-Jul-04	9:00	1.75	-5.8	14.40	126.7	200.0	737.1	14.30	36.9	-6.4	-7.5	-7.4	32.4	34.2	28.7	35.9	65	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
160	13-Jul-04	10:00	1.60	-9.4	13.90	127.5	200.0	737.1	13.90	36.3	-9.8	-9.7	-7.3	32.4	34.1	29.2	36.0	67	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
161	13-Jul-04	13:00	1.45	-11.1	13.80	127.6	200.0	741.1	13.80	34.0	-10.8	-11.1	-7.8	32.4	32.5	30.9	34.7	67	416	310.0	200.0	0.91	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75			
162	13-Jul-04	14:00	1.45	-11.1	13.80	124.3	180.0	740.4	13.70	34.1	-11.1	-8.4	-7.9	31.0	32.8	30.8	34.2	67	416	294.0	180.0	0.89	416	22.5	13.0	0.80	390	18.0	8.9	0.73			
163	14-Jul-04	9:00	1.35	-11.1	13.90	131.8	179.0	740.2	13.70	35.3	-11.7	-10.0	-7.9	31.2	32.8	31.9	37.7	72	417	272.0	179.0	0.90	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77			
164	14-Jul-04	10:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	175.0	740.4	13.60	34.8	-12.4	-10.9	-6.4	31.3	32.1	31.2	36.6	65	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75			
165	14-Jul-04	13:00	1.15	-12.9	13.20	133.3	179.0	740.2	13.20	33.1	-13.2	-10.9	-7.8	30.1	31.1	28.3	30.0	63	417	272.0	179.0	0.90	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77			
166	14-Jul-04	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	175.0	740.4	13.10	32.6	-14.3	-12.6	-8.3	30.2	30.6	25.8	29.5	67	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75			
167	15-Jul-04	9:00	1.45	-10.4	13.80	127.6	200.0	741.1	13.80	34.0	-11.1	-11.1	-6.8	30.9	31.2	30.9	37.0	69	416	310.0	200.0	0.91	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75			
168	15-Jul-04	10:00	1.65	-9.2	14.00	125.3	180.0	740.4	13.90	35.1	-9.3	-7.4	-7.3	31.5	32.3	31.8	37.1	69	416	294.0	180.0	0.89	416	22.5	13.0	0.80	390	18.0	8.9	0.73			
169	15-Jul-04	13:00	1.55	-10.2	13.80	127.7	200.0	737.9	13.80	35.0	-10.2	-8.5	-7.0	31.6	32.1	31.6	35.0	68	416	310.0	200.0	0.91	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75			
170	15-Jul-04	14:00	1.60	-9.4	14.20	122.5	203.0	738.5	14.00	35.6	-9.7	-7.1	-6.6	31.2	32.3	30.8	34.9	69	416	313.0	203.0	0.90	416	22.6	13.1	0.80	390	18.4	9.0	0.76			
171	16-Jul-04	9:00	1.45	-10.8	13.80	129.2	190.0	739.5	13.80	34.5	-11.0	-9.3	-7.3	30.3	31.2	29.4	35.2	72	413	293.0	190.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
172	16-Jul-04	10:00	1.55	-10.0	13.90	129.1	189.0	739.4	13.90	35.1	-10.1	-8.3	-6.2	30.1	31.6	30.3	36.5	68	411	292.0	189.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
173	16-Jul-04	13:00	1.35	-11.6	13.60	129.5	198.0	740.4	13.60	34.9	-11.9	-12.1	-7.3	30.2	31.5	30.6	34.0	68	413	294.0	198.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
174	16-Jul-04	14:00	1.35	-11.6	13.70	127.1	197.0	741.1	13.70	34.4	-11.6	-11.6	-7.8	30.3	31.6	30.4	34.2	72	411	295.0	197.0	0.91	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
175	17-Jul-04	9:00	1.75	-5.8	14.40	126.7	200.0	737.1	14.30	36.0	-6.8	-7.5	-6.3	31.5	31.1	28.7	35.9	70	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
176	17-Jul-04	10:00	1.65	-3.7	14.40	128.3	200.0	739.4	14.20	36.6	-8.9	-6.2	-6.2	32.1	33.6	30.0	36.2	70	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
177	17-Jul-04	13:00	1.35	-11.1	13.90	131.8	175.0	740.3	13.70	35.3	-11.6	-10.0	-6.1	31.9	33.4	31.9	37.7	65	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
178	17-Jul-04	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	163.0	740.6	13.60	34.8	-12.5	-10.9	-5.8	31.1	33.1	31.2	36.6	69	417	225.0	163.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73			
179	18-Jul-04	9:00	1.50	-7.6	13.80	127.0	200.0	737.1	13.80	35.5	-8.7	-10.2	-8.2	31.2	33.2	28.7	35.9	64	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			
180	18-Jul-04	10:00	1.65	-6.7	14.40	128.3	200.0	739.4	14.20	36.7	-7.6	-6.2	-7.9	31.8	33.2	30.0	36.2	67	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75			

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่	วันที่	เวลา	Compressor						Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำกลั่น	น้ำหล่อเย็น			บริเวณ		Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor				
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T				T	T	เข้า cond	ออก cond	ใบนำกลั่น	CT	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.
			(kgf/cm ²)	(°C)	(kgf/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kgf/cm ²)	(°C)				(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)
181	18-Jul-04	13:00	1.35	-11.1	13.90	131.8	175.0	740.3	13.70	35.3	-11.7	-10.0	-6.2	31.8	33.5	31.9	37.7	72	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73	
182	18-Jul-04	14:00	1.25	-11.6	13.70	131.3	163.0	740.6	13.60	34.8	-12.4	-10.9	-7.5	32.1	34.1	31.2	36.6	65	417	225.0	163.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73	
183	19-Jul-04	9:00	1.75	-5.8	14.40	126.7	200.0	737.1	14.30	35.9	-7.3	-7.5	-6.4	32.1	33.8	28.7	35.9	65	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
184	19-Jul-04	10:00	1.60	-9.1	13.90	127.5	200.0	737.1	13.90	35.2	-9.3	-9.7	-6.7	32.4	33.5	29.2	36.0	67	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
185	19-Jul-04	13:00	1.45	-10.4	13.80	127.6	200.0	741.1	13.80	34.0	-10.9	-11.1	-6.8	30.3	30.9	30.9	34.7	64	416	310.0	200.0	0.91	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75	
186	19-Jul-04	14:00	1.45	-10.6	13.80	124.3	180.0	740.4	13.70	34.1	-10.8	-8.4	-6.9	30.1	31.2	30.8	34.2	67	416	294.0	180.0	0.89	416	22.5	13.0	0.80	390	18.0	8.9	0.73	
187	20-Jul-04	9:00	1.15	-12.9	13.20	133.3	179.0	740.2	13.20	33.1	-13.3	-10.9	-8.2	30.5	31.5	26.3	32.3	72	417	272.0	179.0	0.90	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77	
188	20-Jul-04	10:00	1.15	-12.6	13.30	134.1	175.0	740.4	13.30	33.6	-13.0	-11.6	-8.0	30.2	31.4	26.8	32.4	78	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75	
189	20-Jul-04	13:00	1.15	-12.9	13.20	133.3	179.0	740.2	13.20	33.1	-13.4	-10.9	-8.3	30.1	30.9	26.3	30.0	63	417	272.0	179.0	0.90	416	21.7	12.5	0.81	417	18.6	9.8	0.77	
190	20-Jul-04	14:00	0.95	-13.6	13.10	133.1	175.0	740.4	13.10	32.6	-14.1	-12.6	-6.2	30.2	30.6	25.8	29.5	69	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.75	
191	21-Jul-04	9:00	1.45	-10.4	13.80	127.6	200.0	741.1	13.80	34.0	-11.1	-11.1	-7.5	30.4	30.6	30.9	37.0	68	416	310.0	200.0	0.91	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75	
192	21-Jul-04	10:00	1.65	-9.2	14.00	125.3	180.0	740.4	13.90	35.1	-9.3	-7.4	-8.0	30.6	31.6	31.8	37.1	65	416	294.0	180.0	0.89	416	22.5	13.0	0.80	390	18.0	8.9	0.73	
193	21-Jul-04	13:00	1.55	-9.9	13.80	127.7	200.0	737.9	13.80	35.0	-10.0	-8.5	-7.9	30.2	31.8	31.6	35.0	70	416	310.0	200.0	0.91	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75	
194	21-Jul-04	14:00	1.60	-9.7	14.20	122.5	203.0	738.5	14.00	35.6	-9.7	-7.1	-8.0	30.9	32.1	30.8	34.9	64	416	313.0	203.0	0.90	416	22.6	13.1	0.80	390	18.4	9.0	0.76	
195	22-Jul-04	9:00	1.45	-10.5	13.50	129.7	190.0	739.5	13.40	33.9	-10.9	-7.8	-6.9	30.8	32.4	22.7	29.6	71	413	293.0	190.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
196	22-Jul-04	10:00	1.55	-9.6	13.50	127.2	189.0	739.4	13.40	33.2	-9.7	-7.9	-7.4	31.1	32.2	23.8	30.1	63	411	292.0	189.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
197	22-Jul-04	13:00	1.35	-11.4	13.70	130.5	198.0	740.4	13.60	33.8	-11.8	-7.9	-7.0	31.6	32.5	22.2	25.3	68	413	294.0	198.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73	
198	22-Jul-04	14:00	1.25	-12.7	13.60	130.3	197.0	741.1	13.50	33.5	-12.7	-9.2	-6.5	31.2	32.3	21.7	24.0	68	411	295.0	197.0	0.91	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73	
199	23-Jul-04	9:00	1.50	-10.6	14.00	130.9	199.0	739.5	13.80	33.8	-10.6	-9.1	-6.2	31.5	32.1	25.7	33.0	68	411	297.0	199.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
200	23-Jul-04	10:00	1.65	-9.1	14.10	130.8	197.0	740.1	13.90	35.1	-9.4	-10.4	-7.3	31.4	32.2	25.1	29.2	81	411	299.0	197.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
201	23-Jul-04	13:00	1.50	-10.5	13.80	126.9	193.0	740.3	13.70	34.5	-10.9	-7.5	-7.8	31.7	32.9	26.2	30.2	68	411	300.0	193.0	0.90	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
202	23-Jul-04	14:00	1.35	-11.5	13.60	124.9	194.0	739.8	13.60	34.2	-11.7	-8.1	-7.9	31.2	33.1	24.4	30.5	70	411	301.0	194.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75	
203	24-Jul-04	9:00	1.75	-8.4	14.30	124.4	202.0	739.8	14.10	35.1	-8.6	-6.7	-6.0	31.1	33.1	29.2	36.0	76	413	312.0	202.0	0.91	413	22.2	13.4	0.84	411	17.9	9.5	0.73	
204	24-Jul-04	10:00	1.80	-8.1	14.40	128.7	201.0	739.7	14.20	35.8	-8.2	-8.8	-6.3	31.5	33.3	31.5	37.0	77	412	312.0	201.0	0.90	412	22.1	13.2	0.83	411	17.8	9.5	0.75	
205	24-Jul-04	13:00	1.65	-7.9	13.80	123.2	199.0	737.9	13.80	35.2	-8.8	-6.8	-6.2	31.4	33.1	26.0	27.4	88	411	300.0	195.0	0.90	412	21.8	12.8	0.79	413	17.6	9.3	0.72	
206	24-Jul-04	14:00	1.55	-9.8	13.70	124.7	195.0	740.1	13.70	34.8	-10.0	-8.1	-5.8	31.6	33.6	25.5	28.2	82	411	310.0	199.0	0.91	413	22.0	13.0	0.80	413	17.5	9.3	0.72	
207	25-Jul-04	9:00	1.45	-10.8	13.60	126.8	184.0	740.0	13.50	34.3	-11.1	-8.5	-8.1	31.6	33.4	26.4	33.0	72	414	261.0	184.0	0.99	411	21.6	12.4	0.78	411	17.9	9.8	0.78	
208	25-Jul-04	10:00	1.55	-10.1	13.80	129.5	186.0	739.5	13.60	34.7	-10.2	-8.3	-6.2	31.9	33.4	27.6	31.2	68	414	263.0	186.0	0.99	413	21.9	13.1	0.80	413	17.5	9.5	0.79	
209	25-Jul-04	13:00	1.45	-10.0	13.80	125.6	197.0	740.4	13.80	34.4	-11.1	-7.7	-7.3	31.8	33.2	29.2	31.0	68	412	283.0	197.0	0.94	413	21.7	13.4	0.80	412	17.8	9.3	0.77	
210	25-Jul-04	14:00	1.35	-10.7	13.70	127.1	194.0	739.8	13.60	33.8	-11.8	-8.4	-8.0	31.4	33.0	28.8	31.6	67	412	286.0	194.0	0.93	411	21.8	13.2	0.79	411	17.8	9.4	0.77	

ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่.	วันที่	เวลา	Compressor								Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำเกลือ	น้ำหล่อเย็น			อากาศ					Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor			
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T						T	T	เข้า cond	ออก cond	น้ำเกลือ	ภายนอก		Compressor Motor		Pump 1 Motor		Pump 3 Motor								
			P	T	P	T	T	n			(kg/cm ²)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)						(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.
			(kg/cm ²)	(°C)	(kg/cm ²)	(°C)	(kW)	(rpm)	(kg/cm ²)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)			
211	26-Jul-04	9:00	1.35	-11.4	13.60	129.5	198.0	740.4	13.60	34.9	-11.9	-12.1	-6.5	31.1	33.1	30.6	36.3	63	413	294.0	198.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
212	26-Jul-04	10:00	1.55	-9.6	13.90	128.1	197.0	741.1	13.90	35.4	-10.1	-10.6	-6.4	32.6	32.7	31.4	37.1	68	411	295.0	197.0	0.91	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
213	26-Jul-04	13:00	1.35	-11.6	13.60	129.5	198.0	740.4	13.60	34.9	-11.8	-12.1	-6.9	32.0	32.3	30.6	34.0	65	413	294.0	198.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
214	26-Jul-04	14:00	1.35	-11.8	13.70	127.1	197.0	741.1	13.70	34.4	-11.9	-11.6	-7.0	31.6	32.0	30.4	34.2	66	411	295.0	197.0	0.91	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
215	27-Jul-04	9:00	1.50	-10.1	13.80	126.9	193.0	740.3	13.70	34.5	-10.6	-7.5	-8.2	31.1	31.5	26.2	32.5	84	411	300.0	193.0	0.90	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
216	27-Jul-04	10:00	1.55	-9.3	13.70	127.3	184.0	740.0	13.60	34.8	-9.5	-8.0	-7.9	31.3	31.6	26.9	33.1	82	414	261.0	184.0	0.99	411	21.6	12.4	0.78	411	17.9	9.8	0.78					
217	27-Jul-04	13:00	1.45	-11.0	13.70	125.4	194.0	739.8	13.70	34.7	-11.0	-7.6	-6.2	31.5	31.7	24.9	31.0	78	411	301.0	194.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
218	27-Jul-04	14:00	1.45	-9.8	13.70	124.7	199.0	740.1	13.70	34.8	-10.0	-8.1	-7.9	31.6	31.8	25.5	28.2	84	411	310.0	199.0	0.91	413	22.0	13.0	0.80	413	17.5	9.3	0.72					
219	28-Jul-04	9:00	1.55	-9.8	13.90	123.3	196.0	739.8	13.80	34.2	-8.7	-7.0	-8.0	30.8	31.2	25.1	31.4	79	417	275.0	196.0	0.99	419	23.2	13.4	0.79	418	18.5	9.5	0.71					
220	28-Jul-04	10:00	1.75	-8.6	14.00	123.8	196.0	739.8	13.90	35.5	-8.3	-6.2	-8.1	30.2	32.2	26.4	31.6	77	416	277.0	196.0	0.98	418	22.7	13.2	0.78	418	18.6	9.5	0.72					
221	28-Jul-04	13:00	1.75	-8.4	14.00	122.9	199.0	739.5	13.90	35.8	-7.7	-7.3	-7.6	30.6	32.1	27.6	29.4	74	419	280.0	199.0	0.98	419	23.1	13.4	0.79	418	18.5	9.6	0.73					
222	28-Jul-04	14:00	1.65	-9.3	13.90	127.2	197.0	740.1	13.80	34.8	-9.3	-8.2	-8.1	30.4	31.6	27.7	30.4	72	418	277.0	197.0	0.99	418	23.0	13.0	0.80	419	18.5	9.8	0.73					
223	29-Jul-04	9:00	1.55	-10.1	13.90	133.6	190.0	740.6	13.80	34.9	-10.1	-10.4	-7.0	30.4	32.1	28.7	34.6	71	415	257.0	190.0	0.98	418	23.3	13.6	0.81	418	18.1	9.3	0.75					
224	29-Jul-04	10:00	1.55	-9.1	13.90	128.2	194.0	739.8	13.90	34.9	-10.1	-8.4	-7.4	30.7	32.4	27.7	32.3	72	417	265.0	194.0	0.99	418	23.1	13.7	0.82	418	17.8	9.4	0.76					
225	29-Jul-04	13:00	1.40	-11.2	13.30	128.4	187.0	740.5	12.80	32.8	-11.5	-9.7	-6.9	30.2	31.2	29.0	34.2	73	421	259.0	187.0	0.99	419	23.6	13.7	0.80	419	18.2	9.6	0.75					
226	29-Jul-04	14:00	1.35	-11.5	13.70	128.9	185.0	739.3	13.40	34.0	-11.5	-9.0	-6.2	30.5	31.9	29.1	34.5	71	417	260.0	185.0	0.99	418	23.4	13.5	0.82	418	17.6	9.6	0.78					
227	30-Jul-04	9:00	1.45	-10.1	13.20	123.0	190.0	739.4	13.00	33.2	-10.8	-8.5	-6.9	31.2	32.6	26.0	33.6	85	418	257.0	190.0	0.98	419	23.1	13.4	0.79	418	18.5	9.6	0.73					
228	30-Jul-04	10:00	1.55	-9.9	13.40	126.4	184.0	740.9	13.10	33.5	-10.2	-8.4	-7.8	31.5	32.5	24.9	30.2	84	417	261.0	184.0	0.99	418	23.3	13.6	0.81	418	18.1	9.3	0.75					
229	30-Jul-04	13:00	1.65	-8.0	13.90	128.2	184.0	740.1	13.80	34.3	-9.0	-9.3	-7.9	31.4	32.5	26.9	29.9	76	416	258.0	184.0	0.99	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.79					
230	30-Jul-04	14:00	1.55	-10.0	13.70	125.6	183.0	740.3	13.70	34.2	-10.0	-9.4	-7.6	31.4	32.9	25.7	29.6	75	418	256.0	183.0	0.99	419	23.2	13.4	0.79	418	18.5	9.5	0.71					
231	31-Jul-04	9:00	1.50	-10.5	13.80	127.0	200.0	737.1	13.80	35.4	-10.5	-10.2	-6.1	32.1	32.5	28.7	35.9	64	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
232	31-Jul-04	10:00	1.65	-9.1	14.40	128.3	200.0	739.4	14.20	36.7	-9.3	-9.5	-6.4	32.4	33.8	30.0	36.2	65	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
233	31-Jul-04	13:00	1.35	-11.1	13.80	131.8	163.0	740.6	13.70	35.3	-11.8	-10.4	-6.2	31.8	32.3	31.7	68	417	267.0	163.0	0.90	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73						
234	31-Jul-04	14:00	1.25	-11.6	13.80	131.3	175.0	740.3	13.60	34.8	-12.2	-10.5	-5.7	31.3	31.9	31.4	37.2	63	416	272.0	175.0	0.89	416	21.7	12.5	0.80	417	18.5	9.8	0.73					
235	1-Aug-04	9:00	1.45	-10.7	13.70	122.9	185.0	740.1	13.60	32.4	-9.0	-7.2	-6.2	30.2	32.6	25.7	33.9	64	417	276.0	185.0	0.93	417	22.2	12.7	0.79	417	17.9	9.7	0.75					
236	1-Aug-04	10:00	1.75	-8.1	13.70	119.8	187.0	738.7	13.50	33.9	-8.3	-6.1	-7.5	30.1	32.5	27.4	34.3	65	417	270.0	187.0	0.91	418	22.4	12.5	0.77	418	17.5	9.1	0.72					
237	1-Aug-04	13:00	1.45	-11.0	14.00	127.8	178.0	739.8	13.80	34.4	-11.0	-9.7	-7.8	30.8	32.9	28.7	33.9	65	418	265.0	178.0	0.93	416	22.6	13.0	0.80	416	17.9	9.8	0.76					
238	1-Aug-04	14:00	1.35	-11.4	13.70	125.8	184.0	738.9	13.70	34.1	-11.6	-9.9	-8.1	30.6	31.5	27.7	32.6	68	418	273.0	184.0	0.93	416	23.1	12.6	0.76	416	17.5	9.2	0.73					
239	2-Aug-04	9:00	1.55	-9.1	14.00	124.8	200.0	740.0	13.90	33.6	-10.2	-8.8	-6.2	30.7	30.2	27.9	33.9	74	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75					
240	2-Aug-04	10:00	1.65	-9.2	14.00	127.1	200.0	739.8	13.90	34.6	-9.2	-7.2	-6.5	30.6	31.0	30.0	35.7	69	416	310.0	200.0	0.91	416	21.9	12.8	0.78	390	18.6	9.1	0.75					



ตารางที่ ง.8 ตารางบันทึกข้อมูลของระบบทำความเย็นที่ใช้เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยลมธรรมชาติ (NDEC)

ที่	วันที่	เวลา	Compressor						Receiver		Accumulator	Exp. Valve	น้ำกลั่น	นำหล่อเย็น		บริเวณ					Compressor Motor				Pump 1 Motor				Pump 3 Motor			
			เข้า		ออก		ePower	Rspeed	P	T				P	T	เข้า cond	ออก cond	เข้าน้ำกลั่น	CT	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	Volt	Amp.	Power	P.F.	
			P	T	P	T	T	n	P	T				T	T	T	T	T	T	RH	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)
		(kgf/cm ²)		(°C)		(kW)	(rpm)	(kgf/cm ²)		(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(%)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)	(V)	(A)	(kW)	(P.F.)				
241	2-Aug-04	13:00	1.45	-10.7	13.80	130.8	200.0	738.9	13.70	35.3	-10.9	-10.1	-7.0	31.5	31.8	29.6	34.2	67	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
242	2-Aug-04	14:00	1.35	-11.7	13.70	127.2	200.0	740.2	13.65	34.7	-11.7	-10.8	-7.0	30.7	31.2	28.8	33.6	63	417	306.0	200.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
243	3-Aug-04	9:00	1.45	-10.8	13.20	126.8	194.0	740.2	13.00	32.8	-10.8	-9.8	-8.1	29.0	29.3	26.4	33.0	68	411	301.0	194.0	0.91	412	22.1	10.8	0.68	416	17.8	9.6	0.75		
244	3-Aug-04	10:00	1.55	-9.4	13.40	127.7	202.0	739.5	13.20	34.3	-10.2	-8.5	-6.2	30.4	30.7	29.4	32.1	68	413	312.0	202.0	0.91	413	22.2	13.4	0.84	411	17.8	9.5	0.73		
245	3-Aug-04	13:00	1.45	-9.7	13.40	127.7	201.0	739.7	13.20	33.8	-10.6	-9.2	-7.9	30.0	30.3	29.9	33.3	65	412	312.0	201.0	0.90	412	22.1	13.2	0.83	411	17.8	9.5	0.75		
246	3-Aug-04	14:00	1.35	-10.4	13.20	127.3	195.0	740.1	13.00	33.1	-10.5	-9.6	-8.4	29.5	29.7	29.7	32.4	66	411	300.0	195.0	0.90	412	21.8	12.8	0.79	413	17.6	9.3	0.72		
247	4-Aug-04	9:00	1.45	-11.1	13.30	123.4	199.0	740.3	13.20	32.3	-11.1	-9.7	-8.1	29.4	31.2	26.7	34.2	68	411	310.0	199.0	0.91	413	22.0	13.0	0.80	413	17.5	9.3	0.72		
248	4-Aug-04	10:00	1.55	-10.2	13.40	127.9	184.0	740.6	13.30	33.5	-10.2	-8.9	-7.8	30.3	32.4	28.8	35.6	62	414	261.0	184.0	0.99	411	21.6	12.4	0.78	411	17.9	9.8	0.78		
249	4-Aug-04	13:00	1.45	-11.0	13.40	125.9	186.0	740.1	13.20	33.7	-11.1	-8.7	-7.7	30.2	32.9	30.3	33.0	67	414	263.0	186.0	0.99	413	21.9	13.1	0.80	413	17.5	9.5	0.79		
250	4-Aug-04	14:00	1.35	-11.5	13.70	128.9	197.0	739.3	13.40	34.0	-11.7	-9.0	-8.2	31.6	32.8	29.1	34.5	67	412	283.0	197.0	0.94	413	21.7	13.4	0.80	412	17.8	9.3	0.77		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ.

การกำหนดปริมาณควบคุม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ.

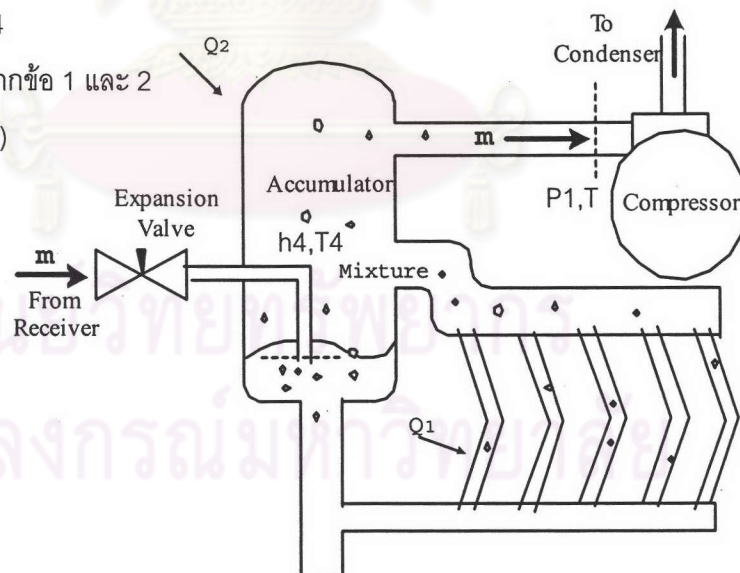
การกำหนดปริมาตรควบคุม

เนื่องจากในระบบจริงบริเวณของเครื่องระเหยไม่มีมาตรวัดความดัน มีเพียงอุณหภูมิจึงต้องทำการกำหนดปริมาตรควบคุมเพื่อคำนวณปริมาณภาระทางความร้อน (Q_e) 2 แบบตามลักษณะของเครื่องระเหยแบบ Flooded-Type Evaporator คือ

1. กำหนดปริมาตรควบคุมตั้งแต่ถัง Accumulator จนถึงทางเข้าเครื่องอัดไอเป็นเครื่องระเหยทั้งหมด มวลของสารทำความเย็นที่เข้าไปในเครื่องระเหยมีอัตราเดียวกันทั้งระบบ เนื่องจาก การศึกษานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องควบแน่น จึงมีสมมติฐานว่าความร้อนทุกอย่างที่เข้าสู่ระบบจะนำไปถ่ายเทออกที่เครื่องควบแน่น การวัดพบว่าที่อุณหภูมิทางออกของวาล์วลดความดันจะสูงกว่าอุณหภูมิที่ท่อทางออกจาก Flooded Evaporator ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วเกิดจากการที่ถัง Accumulator มีปริมาตรมาก ถึง ประมาณ 2 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นสารทำความเย็นที่ออกจากวาล์วลดความดันมาถึง Accumulator ก็จะมีการขยายตัว ความดันและอุณหภูมิมิซึมตัวลดลงจึงกำหนดให้ความดันอิ่มตัวที่อุณหภูมิจุดนี้เป็นความดันของเครื่องระเหยซึ่งสามารถคำนวณภาระการทำความเย็นในปริมาตรควบคุมแบบที่ 1 (CV1)

ขั้นตอนการคำนวณ

1. $h_4 = h_3$
2. $P_4 = P_{sat} @ T_4$
3. คำนวณค่า x จากข้อ 1 และ 2
4. $Q_e = m(h_1 - h_4)$

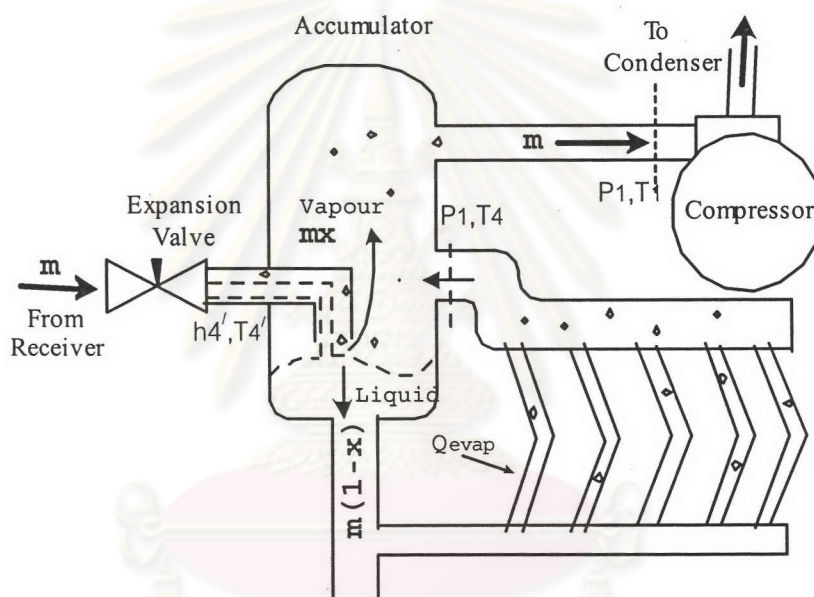


รูปที่ จ.1 ปริมาตรควบคุมที่พิจารณาภาระความร้อนรวมโดยมวลรวมของสารทำความเย็น (CV 1)

2. พิจารณาภาระการทำความเย็นของระบบคือส่วนที่เป็นชดท่อกึ่งเครื่องระเหยในบ่อน้ำแข็งเท่านั้น ดังรูป จ.2

ขั้นตอนการคำนวณ

1. $h_4' = h_3$
2. $P_4' = P_{\text{sat}} @ T_4'$
3. คำนวณค่า x จากข้อ 1 และ 2
4. หาค่า h_1 ที่ P_4'
5. หาค่า h_4
6. $Q_e = m_f(h_4 - h_1)$



รูปที่ จ.2 ปริมาตรควบคุมที่พิจารณาภาระความร้อนเฉพาะในชดท่อก

รับความร้อนโดยมวลของสารทำความเย็นเหลว (cv2)

3. ทำการตรวจสอบผลเปรียบเทียบของปริมาตรควบคุมทั้ง 2 แบบ ซึ่งได้นำตัวอย่างข้อมูลจำนวนหนึ่งมาคำนวณเปรียบเทียบ พบว่าให้ค่าของภาระการทำความเย็นใกล้เคียงกันมาก ต่างกันเพียง 0.5 % ดังตารางที่ จ.1, จ.2 และรูปที่ จ.3

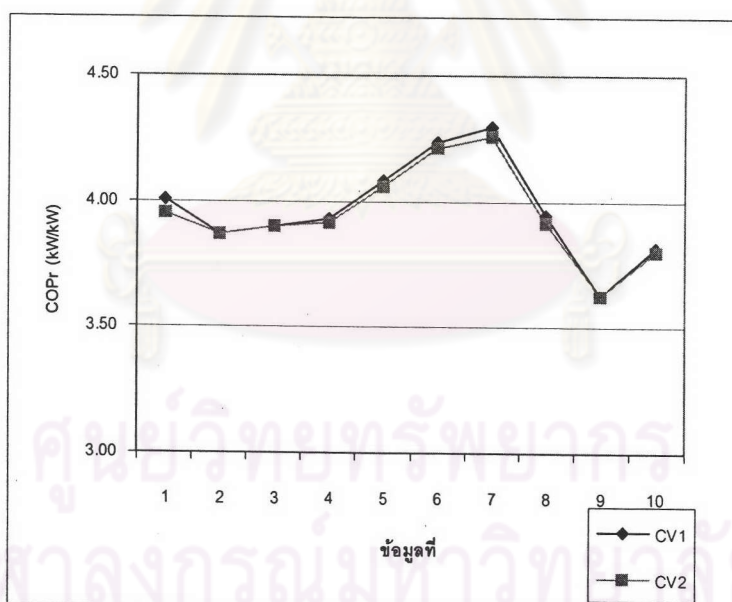


ตารางที่ ๑.1 เปรียบเทียบการคำนวณคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เมื่อกำหนดปริมาตรควบคุมห่างกัน

	Compressor								Receiver				ปริมาตรควบคุมห่างแบบที่ 1				ปริมาตรควบคุมห่างแบบที่ 2									
	1. In				2.out				3				Accumulator & Coil				ออก Expansion Valve				ออก Evaporator					
	4.Te=Tacc,h4=h3				4' . (h4=h3)				4. (P4=P1)																	
	P	T	h	v	สถานะ	P	T	h	สถานะ	P	T	h	สถานะ	P	T	h	สถานะ	P	T	h	hf	สถานะ	P	T	h	สถานะ
(kPa)	(oC)	(kJ/kg)			(kPa)	(oC)	(kJ/kg)		(kPa)	(oC)	(kJ/kg)		(kPa)	(oC)	(kJ/kg)		(kPa)	(oC)	(kJ/kg)			(kPa)	(oC)	(kJ/kg)		
1	253.2	-4.0	1469.5	0.4974	sp	1405.5	129.0	1744.2	sp	1376.1	35.5	368.5	sc	290.8	-10.0	368.5	0.16	328.0	-7.0	368.5	167.8	0.16	253.2	-10.0	1455	sp
2	243.4	-11.0	1453.4	0.5022	sp	1415.3	125.9	1736.1	sp	1395.7	33.7	359.8	sc	278.0	-11.1	359.8	0.15	306.5	-8.7	359.8	160.0	0.15	243.4	-11.1	1453	sp
3	233.6	-11.5	1453.3	0.5231	sp	1434.9	124.9	1733.1	sp	1434.9	34.2	362.2	sc	271.2	-11.7	362.2	0.16	314.0	-8.1	362.2	162.7	0.15	233.6	-11.7	1453	sp
4	243.4	-10.0	1455.9	0.5045	sp	1454.5	125.6	1734.3	sp	1454.5	34.3	362.7	sc	278.0	-11.1	362.7	0.15	319.0	-7.7	362.7	164.5	0.15	243.4	-11.1	1453	sp
5	223.8	-9.6	1458.9	0.5518	sp	1287.8	122.1	1730.0	sp	1282.9	32.2	352.4	sc	265.7	-12.2	352.4	0.13	279.1	-11.0	352.4	149.4	0.16	223.8	-12.2	1453	sp
6	223.8	-9.7	1458.7	0.5516	sp	1268.2	118.3	1721.0	sp	1268.2	31.3	348.1	sc	265.7	-12.2	348.1	0.13	278.0	-11.1	348.1	149.0	0.15	223.8	-12.2	1453	sp
7	282.6	-3.4	1468.0	0.4445	sp	1415.3	120.8	1723.2	sp	1395.7	36.1	371.5	sc	322.9	-7.4	371.5	0.17	334.6	-6.5	371.5	170.0	0.16	282.6	-7.4	1458	sp
8	243.4	-7.4	1462.2	0.5105	sp	1385.9	127.4	1740.7	sp	1376.1	34.7	364.6	sc	281.4	-10.8	364.6	0.17	306.5	-8.7	364.6	160.0	0.16	243.4	-10.8	1454	sp
9	214.0	-12.9	1452.0	0.5696	sp	1395.7	133.3	1755.3	sp	1395.7	32.1	352.0	sc	253.8	-13.3	352.0	0.17	280.3	-10.9	352.0	149.9	0.16	214.0	-13.3	1451	sp
10	263.0	-7.4	1460.2	0.4707	sp	1425.1	129.7	1745.5	sp	1405.5	36.1	371.5	sc	298.0	-9.4	371.5	0.15	334.6	-6.5	371.5	170.0	0.16	263.0	-9.4	1455	sp

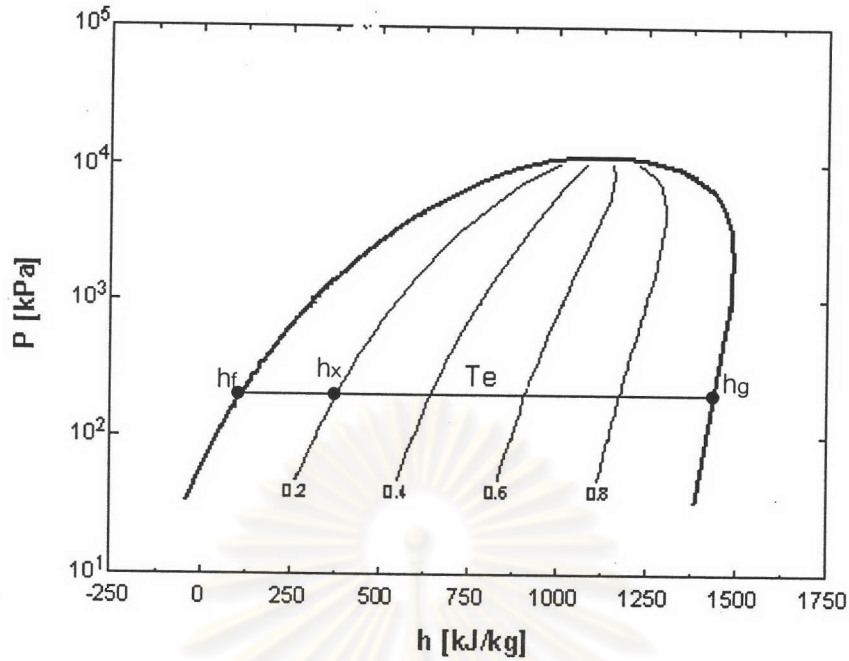
ตารางที่ จ.2 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะเมื่อกำหนดปริมาณควบคุมต่างกัน

	CV 1				CV 2				Diff %
	q _e	m	Q _e	COP _r	q' _e	m _f	Q' _e	COP' _r	
	(kJ/kg)	(kg/s)	(kW)		(kJ/kg)	(kg/s)	(kW)		
1	1101.0	0.63	698.7	4.01	1287.2	0.54	689.44	3.95	1.33
2	1093.6	0.62	682.7	3.87	1293.0	0.53	682.43	3.87	0.05
3	1091.1	0.59	648.8	3.90	1290.3	0.50	648.63	3.90	0.03
4	1093.2	0.62	677.1	3.93	1288.5	0.52	675.45	3.92	0.25
5	1106.5	0.57	629.5	4.08	1303.6	0.48	625.85	4.06	0.58
6	1110.6	0.57	633.2	4.23	1304.0	0.48	629.60	4.21	0.56
7	1096.5	0.72	788.3	4.30	1288.0	0.61	780.82	4.26	0.95
8	1097.6	0.62	676.3	3.94	1294.0	0.52	670.97	3.91	0.78
9	1100.0	0.54	595.8	3.63	1301.1	0.46	595.16	3.62	0.11
10	1088.7	0.67	731.2	3.82	1285.0	0.57	727.76	3.80	0.48



รูปที่ จ.3 กราฟเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สมรรถนะเมื่อทำการกำหนดปริมาณควบคุมต่างกัน

เมื่อพิจารณาถึงแผนภูมิโมดเลียร์ของสารทำความเย็นที่ความดันอิ่มตัว ดังรูปที่ จ.4



รูปที่ ๑. 4 P-h diagram of mixture

สมการเพื่อการคำนวณคุณสมบัติมีดังต่อไปนี้

$$x = \frac{h_x - h_f}{h_{fg}} = \frac{m_g}{m} \quad \dots (๑.1)$$

$$1-x = \frac{h_g - h_x}{h_{fg}} = \frac{m_f}{m} \quad \dots (๑.2)$$

$$m(h_g - h_x) = m_f(\Delta h)_f + m_g(\Delta h)_g \quad \dots (๑.3)$$

$$m(h_g - h_x) = m(1-x)(\Delta h)_f + mx(\Delta h)_g \quad \dots (๑.4)$$

$$m(h_g - h_x) = m \left(\frac{h_g - h_x}{h_{fg}} \right) (h_{fg}) + mx(\Delta h)_g \quad \dots (๑.5)$$

$$m(h_g - h_x) = m_f h_{fg} \quad \dots (๑.6)$$

จากสมการ (๑.1) ถึง (๑.6) แสดงให้เห็นลักษณะการทำงานของสารทำความเย็นในช่วงการเปลี่ยนสถานะ จะเห็นได้ว่าความร้อนที่สารทำความเย็นถ่ายเทมาในระบบเพื่อใช้ในการเปลี่ยนสถานะ ดังนั้นสารทำความเย็นส่วนที่เป็นไออยู่แล้วเมื่อเข้าไปในระบบจะก็รับความร้อนเพิ่มไม่ได้ จึงเป็นการเสียพลังงานในการขับเคลื่อนไอของสารทำความเย็นรวมทั้งจะทำให้ไอเป็นไอร้อนยิ่งยวดที่ทำให้เครื่องอัดไอใช้กำลังงานในการอัดมากยิ่งขึ้น Flooded-type evaporator จึงให้มีเฉพาะสารทำความเย็นเหลวเข้าไปในเขตที่ระบายความร้อน

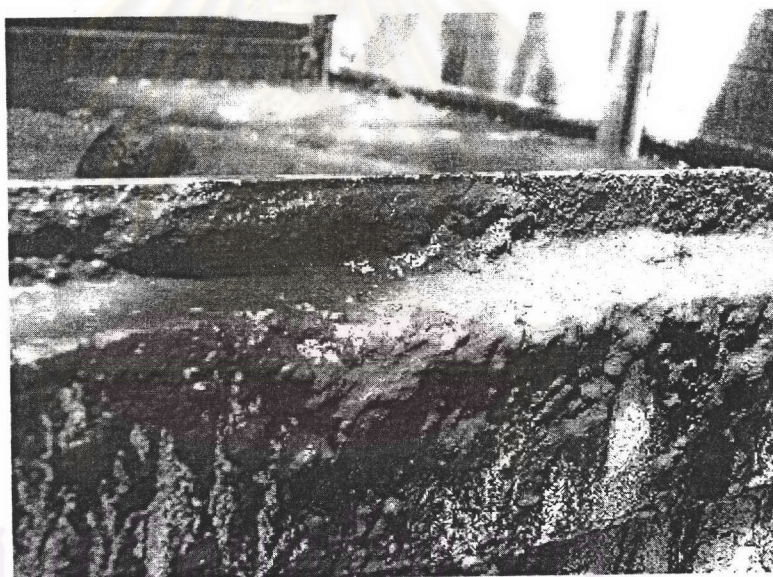
ภาคผนวก จ

การบำรุงรักษาเครื่องควบแน่น

เนื่องจากเครื่องควบแน่นเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ดังนั้นประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนของพื้นผิวสัมผัสจึงมีความสำคัญ ซึ่งจากการที่ได้ไปศึกษาและเก็บข้อมูลของการใช้เครื่องควบแน่นในแบบต่างๆ ในหลายๆ สถานที่จึงมีเรื่องราวเกี่ยวกับการดูแลและบำรุงรักษาดังนี้

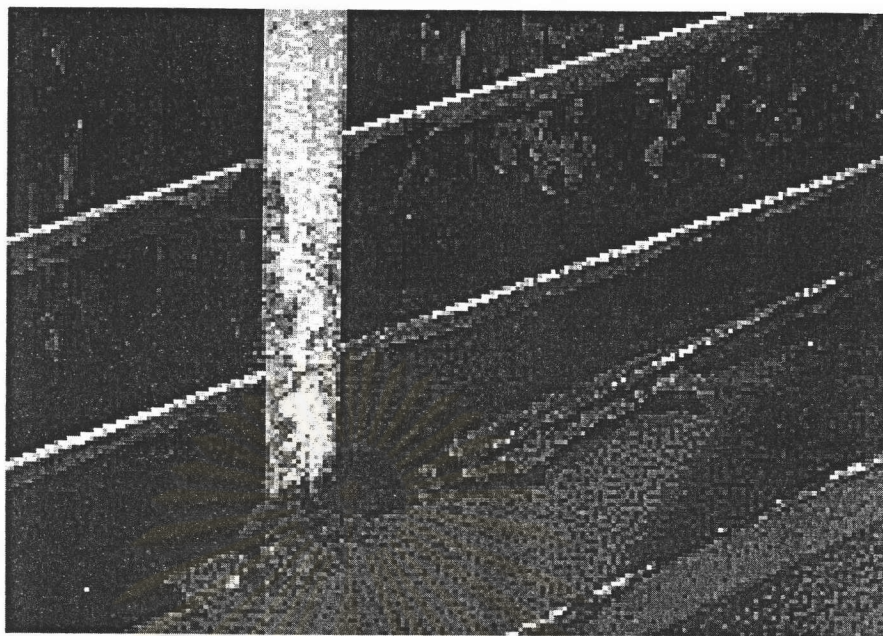
จ.1 เครื่องควบแน่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

ประกอบด้วยเครื่องควบแน่นแบบเปลือกและท่อ (shell & tube condenser, ลูกหมุ) และหอทำความเย็น (cooling Tower)



รูปที่ จ.1 โคลนที่อยู่ในหอทำความเย็น

โคลนที่เกิดในหอทำความเย็นจะเข้าไปสะสมอยู่ในเครื่องควบแน่นแบบเปลือกและท่อทำให้ลดประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน ซึ่งอาจจะมีผลมากกว่าการเกิดตะกรันก็เป็นได้ ซึ่งรูปนี้เป็นหอทำความเย็นที่เริ่มใช้งานได้เพียง 6 เดือนเท่านั้น และยังพบว่ามิใช่แค่ในอ่างน้ำด้วย (รูปที่ จ.3) เมื่อติดอยู่ที่ตะแกรงกรองทำให้น้ำไหลไม่สะดวก เปลืองพลังงานของเครื่องสูบน้ำ



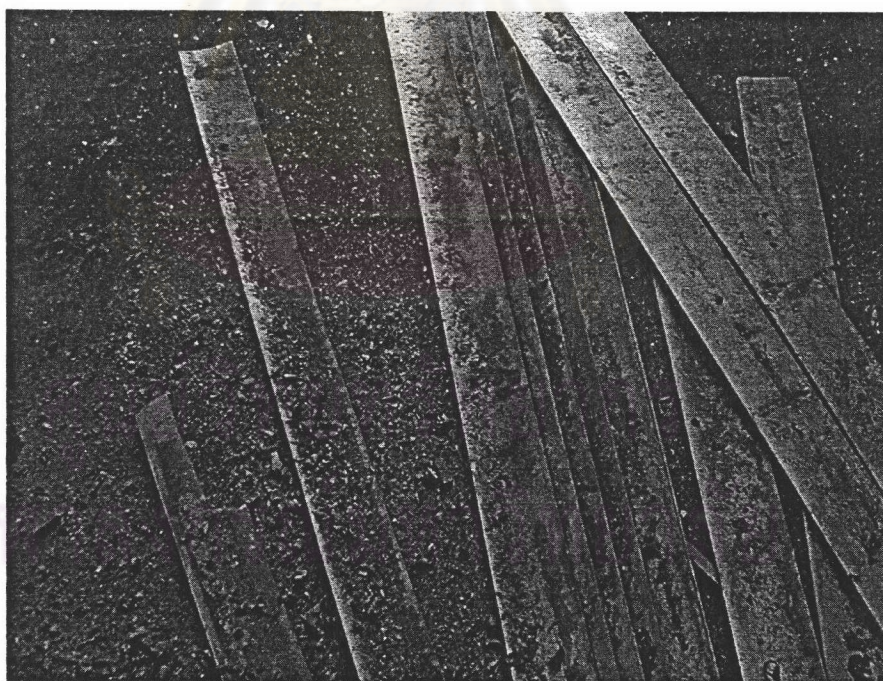
รูปที่ ฉ.2 โคลนในอ่างน้ำและตะไคร่น้ำที่เกาะที่ผนังหอทำความเย็นและที่แผ่นกร้อ อาจเป็นส่วนที่ทำให้เกิดโคลนขึ้นก็เป็นได้ เนื่องจากแรงพัดลมที่เป่าทำให้ตะไคร่ตกลงมา และเป็นตัวที่จับฝุ่นด้วย



รูปที่ ฉ.3 เศษกิ่งไม้ใบไม้ในอ่างหอทำความเย็น

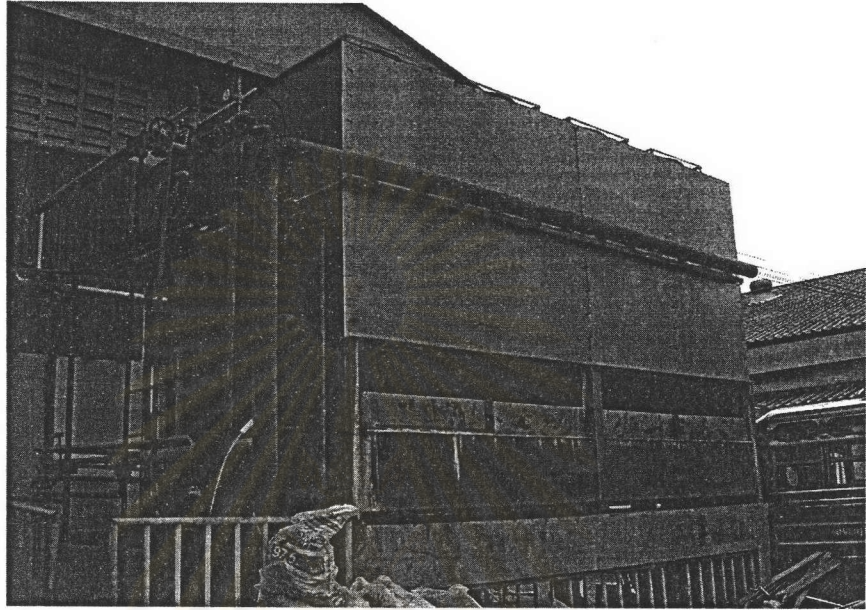


รูปที่ ๑.๔ การทำความสะอาดหรือทำความสะอาดเยื่อที่มีตะไคร่น้ำเกาะเป็นชั้นหนา

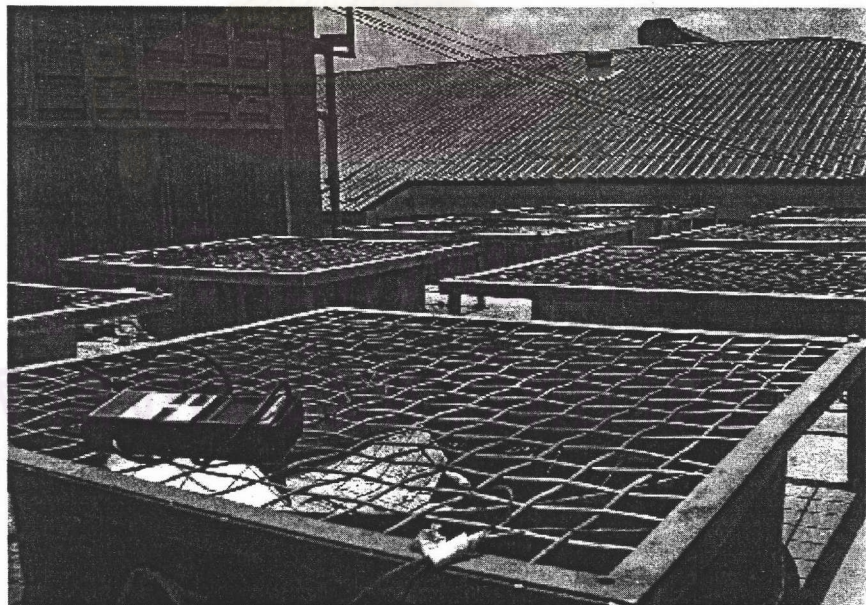


รูปที่ ๑.๕ แผ่น eliminator สามารถถอดออกมาล้างได้

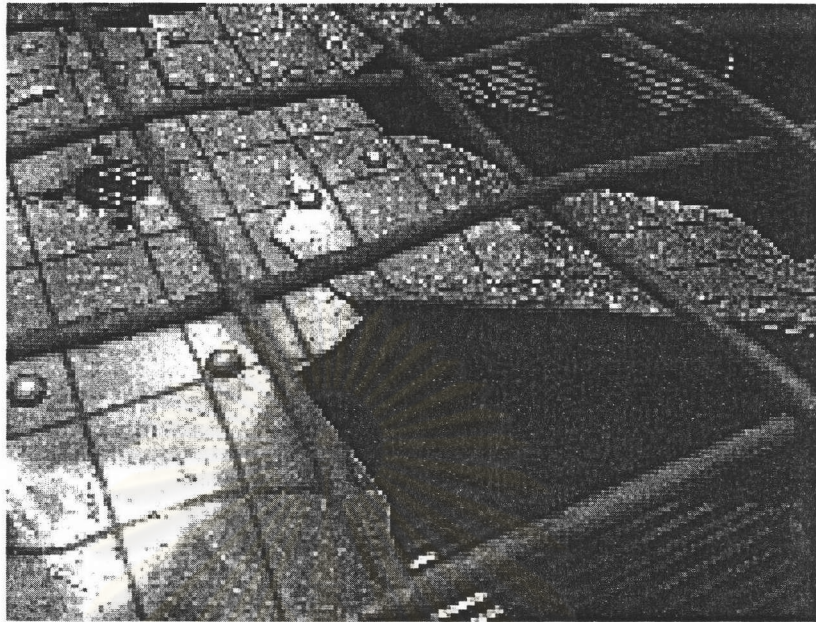
จ.2 เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยพัดลม (Mechanical-Draft Evaporative Condenser)



รูปที่ จ.6 เครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยพัดลม



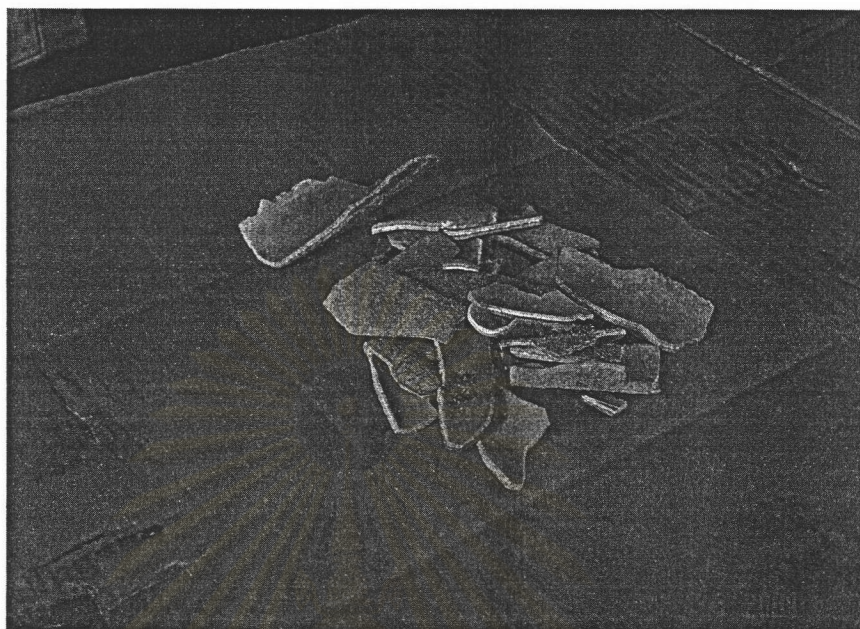
รูปที่ จ.7 พัดลมด้านบนของเครื่องควบแน่นแบบระเหย



รูปที่ ๑.๘ ความชื้นที่มีมากทำให้แผ่นดักน้ำชำรุดได้



รูปที่ ๑.๙ การทำความสะอาดท่อของเครื่องควบแน่นแบบระเหยด้วยพัดลม
ทำการเปิดตัวโครงเหล็กด้านนอกออกก่อนแล้วจึงค่อยทำความสะอาดด้วยการใช้ชะแลง
หรือสว่านกระแทกเคาะ



รูปที่ ๑.10 ตะกรันที่เคาะออกมาจากเครื่อง EVC

เครื่องควบแน่นแบบระเหยจะมีอุณหภูมิของฟิล์มน้ำสูง ตามที่ได้แสดงในบทที่ 3 ทำให้เกิดตะกรันที่เหลือจากการระเหยของฟิล์มน้ำเป็นจำนวนมาก และเมื่อเป็นแบบที่มีพัดลมก็จะเกิดตะกรันได้ง่ายขึ้น ดังนั้นควรทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ น้ำหล่อเย็นที่ใช้หมุนเวียนจะมีความกระด้างเพิ่มขึ้น มีผลต่อการเกิดตะกรันเช่นเดียวกัน จึงควรมีอุปกรณ์ที่ช่วยลดความกระด้างของน้ำทำความสะอาดด้วยประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกัญฐกา บุญวัฒน์ เกิดเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2517 ที่ จ.สุรินทร์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจาก ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิตที่ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย