



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์



ภาคผนวก ก

การคำนวณสัมประสิทธิ์สมรรถนะ

มหาวิทยาลัยพระนคร

การคำนวณหาค่า สัมประสิทธิ์สมรรถนะ (Coefficient of performance)

จากข้อมูลการทดสอบแบบที่มีภาระทางความร้อนเป็น น้ำ จำนวน 50 ขวด ทำการทดสอบ วันที่ 10 ตุลาคม 2549 เวลา 15.00-16.00 น. ทำการทดสอบมาเป็นเวลา 54 ชั่วโมง

ภาระทางความร้อนที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ คือ น้ำ ที่มีปริมาตร 950 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 50 ขวด ได้ค่าอุณหภูมิที่ใช้ในการคำนวณดังต่อไปนี้

อุณหภูมิที่ Generator  $T_G = 395.2215 \text{ } ^\circ\text{C}$

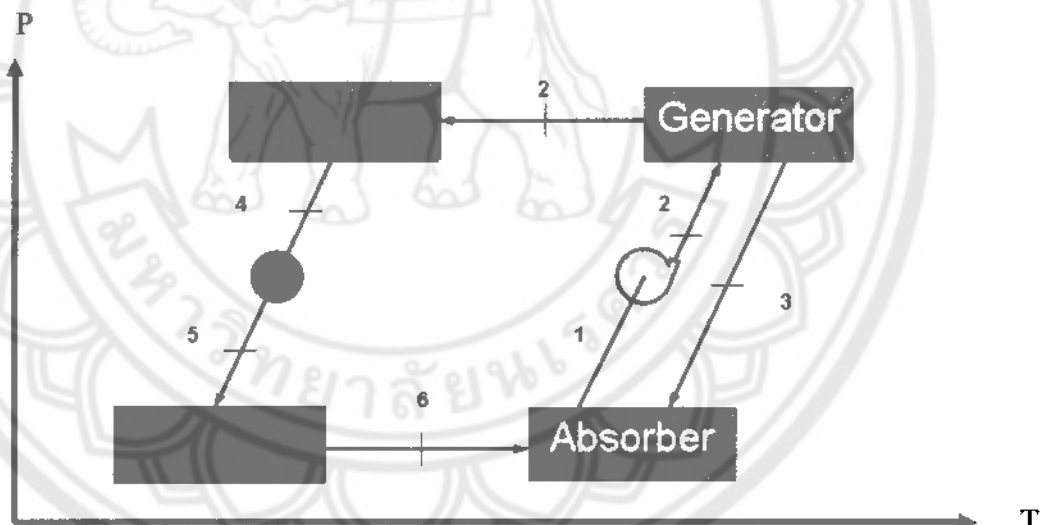
อุณหภูมิที่ Rectifier  $T_R = 136.1512 \text{ } ^\circ\text{C}$

อุณหภูมิที่ Condenser  $T_C = 59.1539 \text{ } ^\circ\text{C}$

อุณหภูมิที่ Absorber  $T_A = 41.9720 \text{ } ^\circ\text{C}$

อุณหภูมิที่ Evaporator  $T_E = 9.9047 \text{ } ^\circ\text{C}$

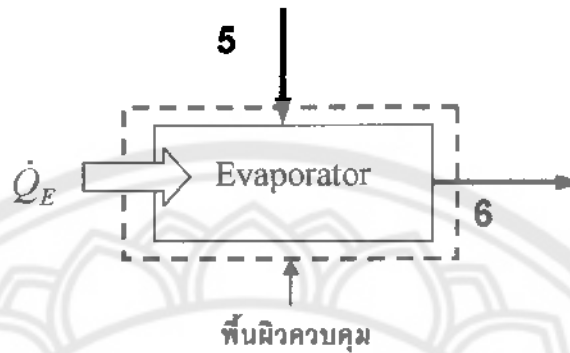
อุณหภูมิที่ Refrigerator  $T_{RE} = 11.6889 \text{ } ^\circ\text{C}$



รูปที่ ก.1 แผนภาพอุณหภูมิและความดันของระบบดูดกลืน

### การคำนวณ

### พิจารณาที่ อีวาโปเรเตอร์



รูป ก.2 อีวาโปเรเตอร์

ที่สถานะที่ 6 มีสถานะเป็นไออิ่มตัวของแอมโมเนีย เมื่อ  $T_6 = T_E = 9.9047\text{ }^{\circ}\text{C}$  จะได้ว่า  $P_6 = P_{E@TE}$  จากตารางภาคผนวก ข สามารถเปิดหาสมบัติของไอแอมโมเนียอิ่มตัวได้ดังนี้

Temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )	Pressure (kPa)	$h_g$ (kJ/kg)
5	515.9	1447.3
9.9047	$P_6$	$h_6$
10	615.2	1452

ทำการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น ( linear interpolation )

$$\frac{9.9047 - 5}{10 - 5} = \frac{P - 515.9}{615.2 - 515.9} = \frac{h - 1447.3}{1452 - 1447.3}$$

ซึ่งได้ค่าดังนี้

$$P_E = P_6 = 613.308\text{ kPa} = 6.133\text{ Bar}$$

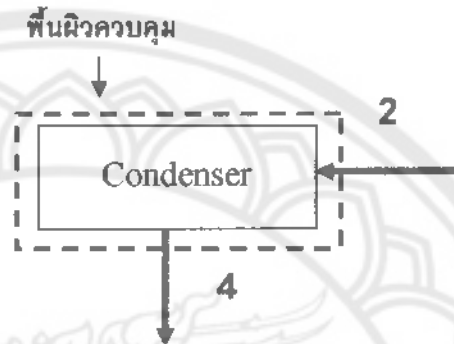
$$h_g = h_6 = 1451.91\text{ kJ/kg}$$

$$T_E = T_6 = 9.9047\text{ }^{\circ}\text{C}$$

จากแผนภาพ P-T ของระบบแบบลูกกลิ้ง ทำให้ทราบว่าความดันที่ แอบซอร์เบอร์ มีค่าเท่ากับ อีวาโปเรเตอร์

$$\text{ดังนั้น } P_E = P_A = 613.308 \text{ kPa} = 6.133 \text{ bar}$$

พิจารณาที่ คอนเดนเซอร์



รูป ก.3 คอนเดนเซอร์

ที่สถานะที่ 4 มีสถานะเป็น ไออิ่มตัวของแอมโมเนีย เมื่อ  $T_4 = T_C = 59.1538 \text{ }^\circ\text{C}$  จะได้ว่า  $P_4 = P_{\text{sat}}$  จากตารางภาคผนวก ข สามารถเปิดหาสมบัติของไอแอมโมเนียอิ่มตัวได้ดังนี้

Temperature ( $^\circ\text{C}$ )	Pressure (kPa)	$h_g$ (kJ/kg)
55	2310.1	446.96
59.1538	$P_g$	$h_g$
60	2614.4	472.79

ทำการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น ( linear interpolation )

$$\frac{59.1538 - 55}{60 - 55} = \frac{P - 2310.1}{2614.4 - 2310.1} = \frac{h - 446.96}{472.79 - 446.96}$$

ซึ่งได้ค่าดังนี้

$$P_C = P_4 = 2562.903 \text{ kPa} = 25.629 \text{ bar}$$

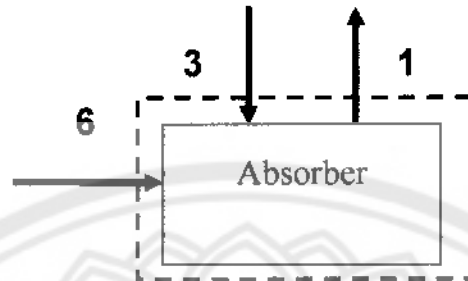
$$T_C = T_4 = 59.1538 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$h_f = h_4 = 468.4188 \text{ kJ/kg}$$

จากแผนภาพ P-T ของระบบแบบลูกกลิ้ง ทำให้ทราบว่าความดันที่ คอนเดนเซอร์ มีค่าเท่ากับ เจนเนอเรเตอร์

$$\text{ดังนั้น } P_C = P_G = 2562.903 \text{ kPa} = 25.629 \text{ bar}$$

**การหาความเข้มข้นของสารละลาย  
พิจารณาที่ แอ็บซอร์เบอร์**



รูป ก.4 แอ็บซอบเบอร์

จากกราฟภาคผนวก ข สามารถนำค่าอุณหภูมิ  $T_A = T_I$  และค่าความดัน  $P_A = P_I$  ที่ แอ็บซอร์เบอร์

เปิดหาค่าความเข้มข้น  $x_I$  ดังนี้

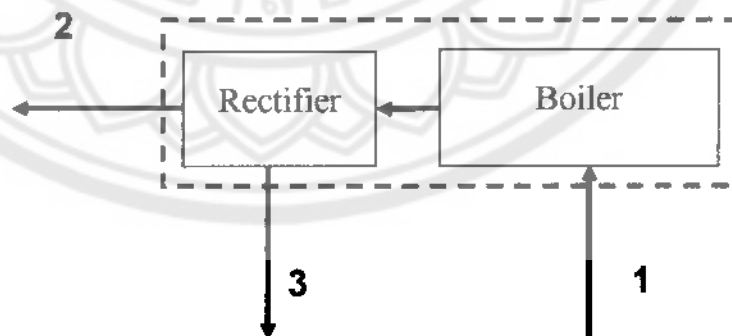
$$T_A = T_I = 41.972 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$P_A = P_I = 613.308 \text{ kPa} = 6.13308 \text{ bar}$$

และจากการเปิดค่าจากกราฟภาคผนวก ข จะ ได้ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนียที่ Absorber เป็น

$$x_A = x_I = 54.5 \%$$

**พิจารณาที่ เจนเนอเรเตอร์**



รูป ก.5 เจนเนอเรเตอร์

จากกราฟภาคผนวก ข สามารถนำค่าอุณหภูมิ  $T_R = T_2$  และค่าความดัน  $P_R = P_2$  ที่เรกติไฟเออร์

เปิดหาค่าความเข้มข้น  $x_2$  ดังนี้

$$T_R = T_2 = 136.1512 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$P_R = P_2 = 2562.903 \text{ kPa} = 25.629 \text{ bar}$$

และจากการเปิดค่าจากกราฟภาคผนวก ข จะได้ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนียที่ Generator เป็น

$$x_G = x_2 = 36.6 \%$$

(เนื่องจากที่ Generator หม้อต้มที่ใช้ต้มสารละลาย มีลักษณะเป็นท่อ 2 ชั้น หรือ Double tube อุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าอุณหภูมิซึ่งติดไว้ที่ผิวด้านนอก ค่าอุณหภูมิที่ได้จึงไม่ใช่ค่าอุณหภูมิที่แท้จริงของสารละลาย จากแผนภาพการทำงานของอุปกรณ์จะเห็นว่าที่ Rectifier เป็นจุดที่ใช้แยกน้ำออกไอของสารละลาย ดังนั้นที่จุดนี้เป็นจุดที่มีความใกล้เคียงกับอุณหภูมิของสารละลายมากที่สุด จึงนำค่าอุณหภูมิที่ Rectifier มาใช้ในการหาค่าความเข้มข้นของสารละลายที่ Generator)

การคำนวณค่าเอนทาลปีจำเพาะที่สภาวะต่าง ๆ

สภาวะที่ 1 นำค่าอุณหภูมิ  $T_1$  และค่าความเข้มข้น  $x_1$  เปิดกราฟภาคผนวก ข จะได้

$$h_1 = -54.38 \text{ kJ/kg}$$

สภาวะที่ 2 นำค่าอุณหภูมิ  $T_2$  และค่าความเข้มข้น  $x_2$  เปิดกราฟภาคผนวก ข จะได้

$$h_2 = 392.984 \text{ kJ/kg}$$

สภาวะที่ 3 ที่  $T_R = 136.1512 \text{ } ^\circ\text{C}$

2000 kPa		5000 kPa	
Temperature( $^\circ\text{C}$ )	$h_g$ (kJ/kg)	Temperature( $^\circ\text{C}$ )	$h_g$ (kJ/kg)
120	1685.5	120	1586.3
136.1512	X	136.1512	Y
140	1738.2	140	1657.3

ทำการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น (linear interpolation)

$$\frac{136.1512 - 120}{140 - 120} = \frac{X - 1685.5}{1738.2 - 1685.5}$$

$$X = 1728.058 \text{ kJ/kg}$$

ทำการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น ( linear interpolation )

$$\frac{136.1512 - 120}{140 - 120} = \frac{Y - 1586.3}{1657.3 - 1586.3}$$

$$Y = 1643.637 \text{ kJ/kg}$$

นำค่าเอนทาลปีจำเพาะ,  $h_g$  ที่ประมาณค่ามาได้มาทำการประมาณค่าในช่วงอีกครั้ง เพื่อหาค่า  $h_3$  ที่ความดัน 2562.903 kPa

kPa	$h_g$ (kJ/kg)
2000	X=1728.058
2562.903	$h_3$
5000	Y=1643.637

ทำการประมาณค่าในช่วงแบบเชิงเส้น ( linear interpolation )

$$\frac{2562.903 - 2000}{5000 - 2000} = \frac{h - 1728.058}{1643.637 - 1728.058}$$

$$\text{ดังนั้น } h_3 = 1712.218 \text{ kJ/kg}$$

สถานะที่ 4 และ 5  $T_C = 59.1538^\circ\text{C}$  ได้มีการหาค่า  $h_4$  จากการประมาณค่าในช่วงไว้แล้ว

ซึ่ง

$$h_4 = h_5 = h_{f@T_C}$$

$$\text{ดังนั้น } h_4 = h_5 = 468.4188 \text{ kJ/kg}$$

สถานะที่ 6  $T_E = 9.9047^\circ\text{C}$  ได้มีการหาค่า  $h_6$  จากการประมาณค่าในช่วงไว้แล้ว ซึ่ง

$$h_6 = h_{g@T_E}$$

$$\text{ดังนั้น } h_6 = 1451.91 \text{ kJ/kg}$$

### การคำนวณอัตราการไหล

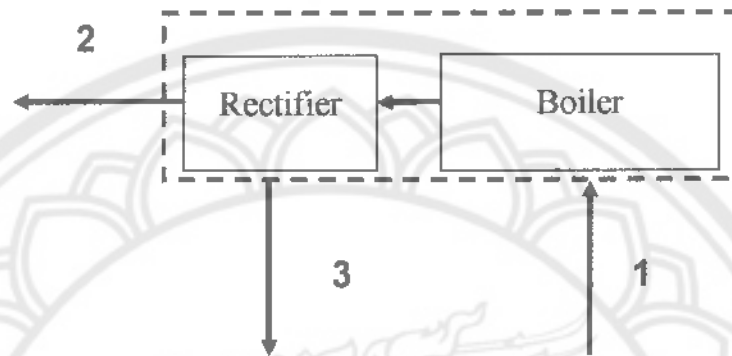
พิจารณาเจนเนอเรเตอร์ ข้อมูลที่ระบบของผู้เย็นแบบลูกกลิ้งที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์นี้ นอกจาก ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ แล้วยังมีการเก็บค่าอัตราความร้อนที่ป้อนให้กับฮีตเตอร์ที่จุดแยกสารละลาย ซึ่งจะเก็บอยู่ในรูป กระแส (I) และความต่างศักย์ (V)



ปริมาณไฟฟ้าที่ป้อนให้กับชุดแยกสารละลาย =  $IV$

ปริมาณไฟฟ้าที่ป้อนให้กับชุดแยกสารละลาย =  $114.6965 \times 2.0349$

ปริมาณไฟฟ้าที่ป้อนให้กับชุดแยกสารละลาย =  $Q_G = 233.4 \text{ W}$



สมดุลพลังงาน

$$\begin{aligned} Q_G + \dot{m}_1 h_1 &= \dot{m}_2 h_2 + \dot{m}_3 h_3 \\ 0.2334 + \dot{m}_1 (-54.38) &= \dot{m}_2 (392.384) + \dot{m}_3 (1712.218) \end{aligned} \quad (1)$$

สมดุลมวลของแอมโมเนีย

$$\begin{aligned} \dot{m}_1 x_1 &= \dot{m}_2 x_2 + \dot{m}_3 x_3 \\ \dot{m}_1 (0.545) &= \dot{m}_2 (0.366) + \dot{m}_3 (1) \end{aligned} \quad (2)$$

สมดุลอัตราการไหล

$$\begin{aligned} \dot{m}_1 &= \dot{m}_2 + \dot{m}_3 \\ \dot{m}_1 &= \dot{m}_2 + \dot{m}_3 \end{aligned} \quad (3)$$

จากสมการ (1) (2) และ (3) อยู่ในรูปแบบสมการ 3 สมการ 3 ตัวแปร สามารถใช้เมตริกซ์

ในการคำนวณหาค่า  $\dot{m}$  ได้

$$\begin{aligned} 0.2334 &= 54.38\dot{m}_1 + 392.384\dot{m}_2 + 1712.218 \\ 0 &= -0.545\dot{m}_1 + 0.366\dot{m}_2 + \dot{m}_3 \\ 0 &= -\dot{m}_1 + \dot{m}_2 + \dot{m}_3 \end{aligned}$$

เขียนเป็นเมตริกซ์ได้ดังนี้

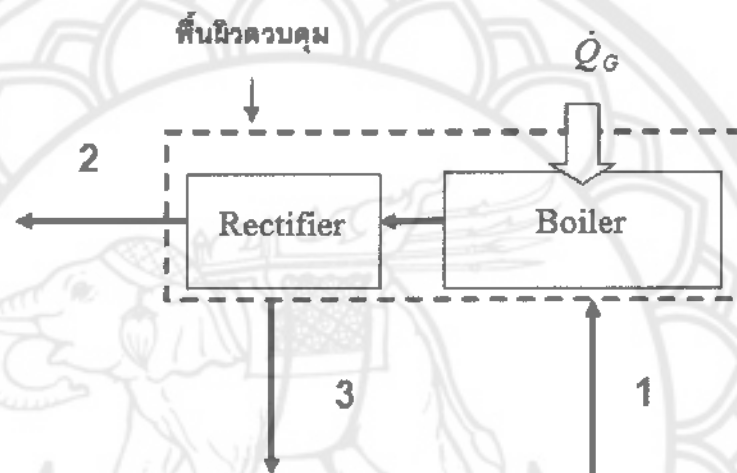
$$\begin{bmatrix} 54.384 & 392.384 & 1712.218 \\ -0.545 & 0.366 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot{m}_1 \\ \dot{m}_2 \\ \dot{m}_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0.2334 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$\text{ดังนั้นจะได้ } \dot{m}_1 = 0.000276858 \text{ kg/s}$$

$$\dot{m}_2 = 0.000198691 \text{ kg/s}$$

$$\dot{m}_3 = 0.000078166 \text{ kg/s}$$

การคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทของแต่ละอุปกรณ์  
เจนเนอเรเตอร์(Generator)



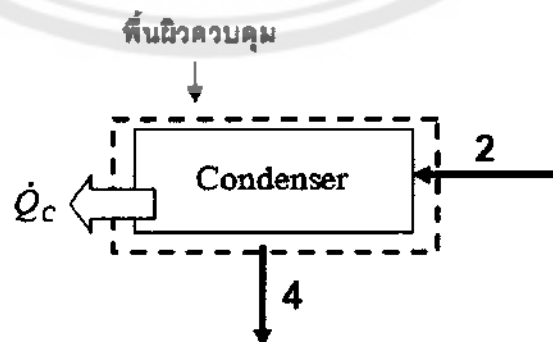
ปริมาณความร้อนที่เจนเนอเรเตอร์หาได้จากข้อมูลในตารางบันทึกข้อมูลของ กระแส (I) และ ความต่างศักย์ (V) ซึ่งปริมาณความร้อนที่ป้อนให้กับชุดแยกสารละลาย คือ ค่าของกระแส (I) คูณกับ ความต่างศักย์ (V)

$$\dot{Q}_G = I \times V$$

$$\dot{Q}_G = \frac{114.6965 \times 2.0349}{1000}$$

$$\dot{Q}_G = 0.2334 \text{ kW}$$

คอนเดนเซอร์(Condenser)



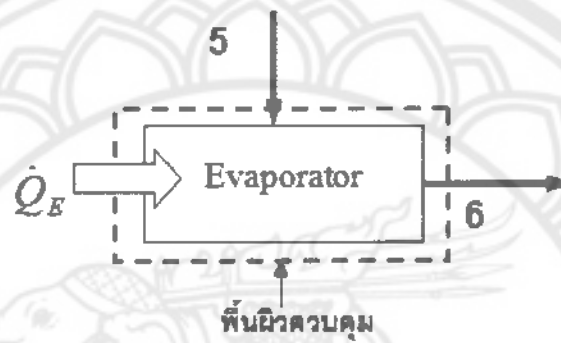
$$\dot{Q}_C + \dot{m}_4 h_4 = \dot{m}_2 h_2$$

$$\dot{Q}_C + (0.0000153 \times 468.4188) = (0.0000543 \times 392.984)$$

$$\dot{Q}_C = -0.019469 \text{ kW}$$

เครื่องหมายลบ หมายถึง การถ่ายเทความร้อนออกจากอุปกรณ์

อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator)

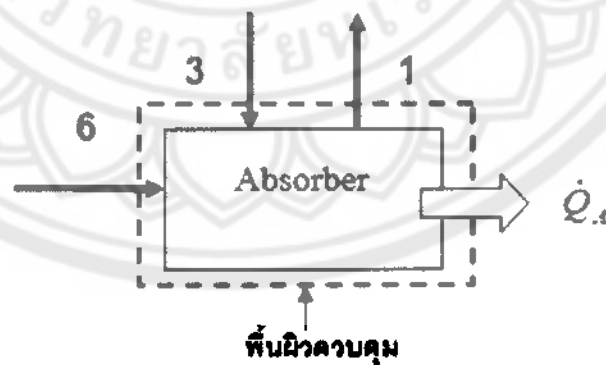


$$\dot{Q}_E + \dot{m}_5 h_5 = \dot{m}_6 h_6$$

$$\dot{Q}_E + (0.0000543 \times 468.4188) = (0.0000543 \times 1451.91)$$

$$\dot{Q}_E = 0.01508 \text{ kW}$$

แอบซอร์เบอร์ (Absorber)



$$\dot{Q}_A + \dot{m}_1 h_1 = \dot{m}_3 h_3 + \dot{m}_6 h_6$$

$$\dot{Q}_A + (0.0000543 \times 392.984) + (0.0000153 \times 1451.91) = (0.00003897 \times (-54.38))$$

$$\dot{Q}_A = -0.040531 \text{ kW}$$

เครื่องหมายลบ หมายถึง การถ่ายเทความร้อนออกจากอุปกรณ์

ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) หาได้จากสูตร

$$COP = \frac{Q_E}{Q_G}$$

$$COP = \frac{0.01508}{0.044921}$$

$$COP = 0.335693$$





การทดลองที่ 1

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 18 สิงหาคม 2549

ช่วงเวลา (นาที)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย				
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	30.1789	30.4258	29.1008	28.8182	29.2093	1.3532	1.3333	-0.0233	97.7975	0.0074	0.0000				
01.00-02.00	28.9813	29.9355	29.0193	28.7051	29.0848	1.5900	1.4893	-0.0276	96.9715	0.0082	0.0000				
02.00-03.00	28.1502	29.7574	29.1028	28.7727	28.9846	1.8775	1.7133	-0.0231	96.4322	0.0067	0.0000				
03.00-04.00	27.6681	30.0086	29.5667	28.9690	29.0560	2.4205	2.2073	-0.0290	95.9385	0.0073	0.0000				
04.00-05.00	27.4213	30.0245	29.6608	29.0774	29.1386	3.3647	3.0760	-0.0289	95.9190	0.0076	0.0000				
05.00-06.00	27.2787	29.9638	29.6373	29.0578	29.1508	4.4204	4.0301	-0.0260	95.8925	0.0062	0.0000				
06.00-07.00	27.1666	29.9267	29.6408	29.0248	29.1437	5.4575	4.9775	0.0443	96.6812	0.0062	0.0253				
07.00-08.00	205.7757	45.9278	35.1787	29.7983	32.4289	6.4428	5.9067	-0.2191	95.9912	1.2389	0.1927				
08.00-09.00	336.0363	113.4224	53.2176	38.7411	60.5652	5.6814	5.9179	0.0919	96.0095	1.7319	0.3128				
09.00-10.00	367.5455	128.4402	56.7016	41.5740	64.3273	3.9222	4.8217	0.5921	106.1580	1.8983	0.4370				
10.00-11.00	397.9570	136.8334	60.3449	42.6871	67.8209	1.7552	3.2028	1.0435	114.1582	2.0253	0.5816				
11.00-12.00	409.8463	138.7758	62.6200	43.6187	69.3069	0.0423	1.7250	2.2062	117.5823	2.0842	0.8961				
12.00-13.00	407.2244	138.7692	62.4812	43.7784	69.0106	-1.7845	0.1778	0.5381	116.6142	2.0508	0.7445				
13.00-14.00	398.6474	137.7206	60.9222	43.3908	68.2138	-2.8338	-0.6695	0.2735	114.4247	2.0271	0.5199				
14.00-15.00	395.2577	135.4682	60.5216	42.1664	67.1101	1.0615	7.3828	0.5346	113.8030	2.0132	0.7532				
15.00-16.00	402.2744	137.9119	61.7990	43.0371	68.3160	5.7710	10.9119	0.4746	115.3658	2.0458	0.5865				
16.00-17.00	387.4454	135.7690	59.6001	42.4998	67.1483	8.0583	12.0343	-0.6095	110.6462	1.9672	0.3128				
17.00-18.00	343.6176	121.1118	54.0869	40.1372	63.4524	10.1767	13.0147	-1.6309	96.9380	1.7483	0.0368				
18.00-19.00	247.7439	87.1486	44.2928	36.4331	54.3655	12.4605	14.1890	-0.8077	95.2455	0.8237	0.0239				
19.00-20.00	82.0641	44.9349	30.9163	30.3276	33.8618	15.8489	16.1084	-0.0222	96.3287	0.0070	0.0000				
20.00-21.00	52.7560	40.9659	30.9303	30.3530	31.2341	17.9729	17.5709	-0.0242	96.2435	0.0065	0.0000				
21.00-22.00	41.7333	36.5133	30.9082	30.3169	30.7212	19.2396	18.5071	-0.0308	96.1768	0.0070	0.0000				
22.00-23.00	36.0522	33.5903	30.2276	29.8139	30.0608	20.0740	19.1388	-0.0219	96.1333	0.0068	0.0000				
23.00-24.00	32.6208	31.9504	29.7999	29.3879	29.6665	20.6671	19.5872	-0.0234	96.1028	0.0067	0.0000				

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย			
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )			
00.00-01.00	30.6687	31.3345	29.9139	29.3989	29.6794	21.144	19.9669	-0.0278	96.0722	0.00639	0			
01.00-02.00	29.6361	31.1816	30.2589	29.6300	29.8235	21.536	20.2989	-0.0253	96.0257	0.00652	0			
02.00-03.00	29.0134	31.0434	30.3672	29.7362	29.8723	21.860	20.5725	-0.0208	95.9965	0.007	0			
03.00-04.00	28.6164	30.9511	30.4097	29.7823	29.8961	22.135	20.8066	-0.0287	95.9658	0.00578	0			
04.00-05.00	28.3369	30.8777	30.4150	29.7920	29.8995	22.353	20.9982	-0.0243	95.935	0.00612	0			
05.00-06.00	28.1923	30.7896	30.3727	29.7739	29.8885	22.541	21.1619	-0.0317	95.9122	0.00711	0			
06.00-07.00	28.0382	30.7355	30.3511	29.7458	29.8616	22.699	21.3038	-0.0051	96.0292	0.00686	0.006809914			
07.00-08.00	56.8682	30.8461	30.5149	29.8180	29.8467	22.834	21.4283	0.06331	97.2887	0.35708	0.105162574			
08.00-09.00	323.4372	86.7195	46.9564	34.6479	47.487	22.445	21.3589	0.0071	95.536	1.72525	0.289080264			
09.00-10.00	375.2535	127.695	56.8001	40.1951	64.3165	19.509	19.7647	0.99761	108.782	1.93984	0.533457253			
10.00-11.00	393.2276	135.807	59.9857	42.1561	67.4195	16.181	17.5013	0.43441	112.502	1.99686	0.452237381			
11.00-12.00	396.3128	136.186	60.0985	42.2351	67.5383	14.439	16.1723	0.64086	113.654	2.01763	0.498783538			
12.00-13.00	403.2082	137.297	61.2327	42.8086	68.5154	12.903	15.0438	1.2766	115.788	2.04699	0.686163029			
13.00-14.00	401.3620	137.47	61.3507	43.2561	68.914	11.670	14.0854	0.25748	114.205	2.02333	0.520253524			
14.00-15.00	393.0591	135.991	59.5574	42.4634	67.5894	11.360	13.6287	0.00155	112.475	1.99506	0.446864484			
15.00-16.00	353.2945	123.124	54.4934	40.2192	63.8071	11.643	13.5130	-0.4851	100.936	1.81468	0.292472715			
16.00-17.00	360.1680	126.742	55.6344	40.4633	64.4853	11.705	13.4760	-0.1589	101.822	1.82664	0.346849704			
17.00-18.00	317.5452	107.957	50.9703	38.4400	60.4971	12.302	13.6407	-1.1491	94.7842	1.42097	0.085663938			
18.00-19.00	108.7530	48.4348	31.8303	31.0934	37.8061	14.442	14.6818	-0.0045	96.4713	0.00744	0.005777626			
19.00-20.00	59.1655	41.3599	29.5422	29.1735	30.8518	16.621	16.0411	-0.028	96.2602	0.00661	0			
20.00-21.00	43.7290	36.3252	29.1948	28.8908	29.8108	17.741	16.8369	-0.0243	96.183	0.00721	0			
21.00-22.00	36.5787	33.1539	29.0543	28.7597	29.4541	18.441	17.3652	-0.0269	96.1287	0.00683	0			
22.00-23.00	32.7342	31.4602	28.9875	28.7595	29.2607	18.930	17.7517	-0.0253	96.0742	0.00566	0			
23.00-24.00	30.5004	30.4787	28.8603	28.5858	29.062	19.304	18.0524	-0.027	96.0293	0.00551	0			

วันที่ 19 สิงหาคม 2549

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย			
	Boller	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )			
00.00-01.00	29.0553	29.9539	28.7991	28.4178	28.8641	19.5951	18.2879	-0.0239	95.9898	0.0071	0.0000			
01.00-02.00	28.2980	30.2632	29.5575	28.7894	29.0671	19.8441	18.5202	-0.0209	95.9677	0.0075	0.0000			
02.00-03.00	27.9251	30.4050	29.9045	29.1089	29.2498	20.0675	18.7317	-0.0228	95.9453	0.0069	0.0000			
03.00-04.00	27.7273	30.4507	30.0246	29.2413	29.3436	20.2656	18.9110	-0.0296	95.9032	0.0066	0.0000			
04.00-05.00	27.5901	30.1411	29.7302	29.1523	29.3328	20.4324	19.0533	-0.0296	95.8848	0.0069	0.0000			
05.00-06.00	27.3755	29.6540	29.2916	28.8912	29.1613	20.5682	19.1594	-0.0309	95.8670	0.0065	0.0000			
06.00-07.00	27.1736	29.4671	29.1680	28.7709	29.0588	20.6801	19.2557	-0.0059	95.9757	0.0065	0.0038			
07.00-08.00	27.0120	29.4144	29.1662	28.7252	29.0123	20.7787	19.3453	0.1152	97.2110	0.0060	0.0553			
08.00-09.00	149.8174	35.6399	31.3793	28.8211	29.3309	20.8793	19.4396	-0.2007	96.3905	0.9504	0.1630			
09.00-10.00	352.1609	114.4301	53.5543	37.4492	57.4606	19.5368	18.9172	0.6202	102.3713	1.8335	0.4377			
10.00-11.00	366.7752	128.3752	56.5888	40.5357	64.4097	15.9984	16.7638	0.1544	103.6557	1.8560	0.3566			
11.00-12.00	366.3592	125.8728	56.0137	39.6099	62.8329	14.6839	15.6320	0.3405	106.1380	1.8993	0.3991			
12.00-13.00	348.0976	121.6547	54.4087	39.5286	62.9320	13.3539	14.6028	0.1337	99.1362	1.7796	0.3347			
13.00-14.00	385.6161	134.0452	58.2614	40.8677	65.6217	12.2564	13.8635	0.3445	110.3365	1.9665	0.4260			
14.00-15.00	274.2163	96.4208	46.2983	37.5372	56.7400	12.0404	13.3470	-0.1486	97.5532	1.0864	0.1803			
15.00-16.00	256.3257	74.6468	41.9988	33.9573	47.7439	14.1873	14.4818	-0.1257	96.4732	1.0030	0.1499			
16.00-17.00	155.7466	49.1524	31.9754	29.8144	34.9916	15.8222	15.4013	0.1829	98.2445	0.2072	0.0793			
17.00-18.00	111.6159	43.9492	29.6213	29.0502	31.8807	17.0747	16.2292	-0.0507	96.8945	0.1561	0.0420			
18.00-19.00	56.2484	40.2842	29.3063	28.8104	30.2098	17.8042	16.7553	-0.0119	96.7217	0.0077	0.0031			
19.00-20.00	42.2357	35.8655	29.6617	29.0574	29.7672	18.3012	17.1391	-0.0234	96.3285	0.0071	0.0000			
20.00-21.00	36.1245	33.4106	29.7954	29.2775	29.6957	18.6698	17.4418	-0.0282	96.1858	0.0064	0.0000			
21.00-22.00	32.7967	31.9902	29.7347	29.2683	29.6070	18.9622	17.6815	-0.0187	96.0872	0.0069	0.0000			
22.00-23.00	30.7722	31.1489	29.6519	29.1929	29.5145	19.1931	17.8750	-0.0198	96.0072	0.0059	0.0000			
23.00-24.00	29.5422	30.6306	29.5769	29.0736	29.4194	19.3831	18.0358	-0.0220	95.9487	0.0069	0.0000			



## การทดลองที่ 2

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 24 สิงหาคม 2549

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย				
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	28.3597	30.4302	29.7296	29.1513	29.2190	12.4058	11.7283	-0.0382	96.1077	0.0070	0.0000				
01.00-02.00	27.9566	30.1735	29.6475	29.0801	29.1614	13.1270	12.4055	-0.0249	96.0813	0.0073	0.0000				
02.00-03.00	27.5684	30.0525	29.5966	29.0238	29.1054	13.8004	13.0256	-0.0243	96.0647	0.0065	0.0000				
03.00-04.00	27.4091	30.0104	29.5514	28.9753	29.0695	14.4378	13.6297	-0.0274	96.0395	0.0071	0.0000				
04.00-05.00	27.2048	29.9289	29.4936	28.9218	29.0451	15.0364	14.1918	-0.0256	96.0045	0.0065	0.0000				
05.00-06.00	27.0867	29.8679	29.4508	28.8714	29.0126	15.6050	14.7390	-0.0269	95.9887	0.0065	0.0000				
06.00-07.00	27.0200	29.8576	29.4637	28.8754	28.9682	16.1276	15.2319	0.1670	96.9762	0.0075	0.0532				
07.00-08.00	207.9154	47.1067	35.4565	29.6949	32.4772	16.8230	15.7309	-0.3249	96.3717	1.2997	0.1592				
08.00-09.00	365.5152	125.1578	56.2727	39.9309	62.2362	14.9114	15.0599	0.8726	106.7378	1.9067	0.4866				
09.00-10.00	396.6717	136.2124	60.1842	42.5323	68.0130	10.8135	12.1246	0.7152	113.5670	2.0178	0.5098				
10.00-11.00	394.8880	136.0058	59.7040	42.0867	67.4809	8.1102	9.6249	0.5287	113.3642	2.0146	0.4841				
11.00-12.00	404.2248	137.3496	61.4503	42.4400	68.2264	5.5255	7.3741	1.0971	116.5010	2.0618	0.6893				
12.00-13.00	409.0880	138.5818	62.6593	43.2345	69.3401	2.9133	5.0886	1.0020	117.0478	2.0686	0.8662				
13.00-14.00	398.3582	137.2677	60.5723	42.5355	67.8734	1.5428	3.5260	0.1990	113.9550	2.0240	0.7668				
14.00-15.00	395.7922	136.9722	60.3317	42.3740	67.4698	1.7247	5.7199	0.4513	113.8422	2.0215	0.5964				
15.00-16.00	402.0579	137.7993	61.6183	42.7410	68.2197	5.1774	9.6729	0.4981	115.2978	2.0424	0.5758				
16.00-17.00	385.8708	135.3047	58.9564	42.1604	67.0760	7.2416	10.7355	-0.4218	110.0723	1.9598	0.3760				
17.00-18.00	341.0808	119.7653	53.6038	39.6843	62.9429	9.2183	11.6585	-1.2542	96.5722	1.7429	0.1450				
18.00-19.00	262.4200	91.7191	45.6166	36.8462	55.4006	11.1938	12.6608	-0.9421	95.0943	0.9378	0.0079				
19.00-20.00	85.4720	44.5574	30.4606	30.0570	33.8041	14.3711	14.3875	-0.0232	96.3050	0.0070	0.0000				
20.00-21.00	52.8314	39.9024	29.4688	29.1941	30.1170	16.5569	15.8909	-0.0271	96.2205	0.0069	0.0000				
21.00-22.00	40.6986	34.8787	29.0499	28.8246	29.2521	17.8868	16.9135	-0.0266	96.1580	0.0073	0.0000				
22.00-23.00	34.7093	32.0979	28.7404	28.5077	28.8061	18.7857	17.6419	-0.0229	96.1192	0.0068	0.0000				
23.00-24.00	31.4295	30.7560	28.6743	28.3949	28.7304	19.4372	18.1899	-0.0254	96.0877	0.0078	0.0000				

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่างๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย			
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )			
00.00-01.00	29.5686	30.0251	28.6496	28.3460	28.6770	19.9121	18.6017	-0.0272	96.0520	0.0058	0.0000			
01.00-02.00	28.4153	29.5792	28.6134	28.2909	28.6178	20.2734	18.9219	-0.0237	96.0240	0.0063	0.0000			
02.00-03.00	27.7117	29.3253	28.6219	28.2888	28.5983	20.5634	19.2084	-0.0232	95.9872	0.0060	0.0000			
03.00-04.00	27.2280	29.1459	28.5903	28.2414	28.5508	20.7859	19.6374	-0.0302	95.9492	0.0066	0.0000			
04.00-05.00	26.9591	29.3240	28.8884	28.3708	28.6742	20.9903	19.7833	-0.0343	95.9308	0.0067	0.0000			
05.00-06.00	26.8524	29.4715	29.1174	28.5414	28.7679	21.1760	19.9772	-0.0263	95.9112	0.0060	0.0000			
06.00-07.00	26.8044	29.5652	29.2413	28.6297	28.8299	21.3291	20.0715	0.0892	96.7703	0.0055	0.0489			
07.00-08.00	224.8928	51.0220	36.4484	29.9629	33.9295	21.4186	20.2043	-0.3373	95.6425	1.3782	0.1821			
08.00-09.00	314.3118	97.7362	48.5127	35.9917	53.5691	20.2569	19.6564	0.6051	105.7468	1.4458	0.3578			
09.00-10.00	400.6540	136.7548	60.7345	42.2889	67.8461	16.3745	17.5275	1.3351	115.1853	2.0400	0.6317			
10.00-11.00	412.6691	138.2241	62.4784	42.9657	69.4850	13.2487	15.3359	1.8469	118.5705	2.0971	0.8331			
11.00-12.00	413.2746	138.9720	63.2468	43.4324	69.6083	11.0949	13.6429	0.6076	118.4808	2.0780	0.8710			
12.00-13.00	393.1997	136.4583	59.7146	42.5488	67.5653	10.0105	12.5586	-0.2259	111.9247	1.9933	0.5269			
13.00-14.00	374.8077	132.4869	56.8572	41.3122	65.5765	9.6771	11.9568	0.0307	107.3082	1.9167	0.3600			
14.00-15.00	387.1951	134.6789	58.3942	41.4517	66.1634	9.3903	11.5489	0.4717	112.2335	1.9952	0.4872			
15.00-16.00	383.0369	134.4916	58.5701	42.1309	66.9326	8.2328	10.6576	-0.0904	108.7478	1.9410	0.3726			
16.00-17.00	345.9545	122.9455	53.9052	39.7954	62.9928	8.7853	10.6303	-0.3691	98.3880	1.7731	0.2729			
17.00-18.00	332.3068	114.6048	52.5088	38.6265	61.0858	9.4043	10.8374	-1.3625	94.9510	1.7157	0.0909			
18.00-19.00	212.3220	77.3038	40.8092	35.2396	50.4624	10.2454	11.1569	-0.5568	95.5862	0.5418	0.0050			
19.00-20.00	74.3462	44.1285	30.0978	29.7433	32.4615	12.7588	12.4987	-0.0282	96.2750	0.0065	0.0000			
20.00-21.00	49.4769	38.6271	29.3906	29.1358	30.0556	14.3006	13.5734	-0.0265	96.1810	0.0057	0.0000			
21.00-22.00	39.3625	34.3789	29.1201	28.8831	29.4266	15.2711	14.3708	-0.0249	96.1293	0.0063	0.0000			
22.00-23.00	34.3918	32.5151	29.4288	29.0839	29.4392	15.9591	14.9171	-0.0246	96.0833	0.0050	0.0000			
23.00-24.00	31.7708	31.5277	29.6325	29.1657	29.4829	16.4875	15.2680	-0.0248	96.0462	0.0071	0.0000			

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 26 สิงหาคม 2549

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย			
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )			
00.00-01.00	30.1839	30.9053	29.6143	29.1618	29.4500	16.8926	15.6331	-0.0263	96.0205	0.0059	0.0000			
01.00-02.00	29.1646	30.4527	29.5562	29.0979	29.3890	17.2255	15.9312	-0.0259	95.9852	0.0074	0.0000			
02.00-03.00	28.4410	30.1428	29.4593	28.9933	29.3075	17.4995	16.1750	-0.0273	95.9600	0.0061	0.0000			
03.00-04.00	27.9571	29.9324	29.3644	28.8783	29.2132	17.7297	16.3848	-0.0228	95.9234	0.0069	0.0000			
04.00-05.00	27.5928	29.8009	29.3065	28.7888	29.1140	17.9235	16.5825	-0.0269	95.9090	0.0073	0.0000			
05.00-06.00	27.3627	29.7033	29.2672	28.7163	29.0226	18.0891	16.9494	-0.0200	95.8755	0.0069	0.0000			
06.00-07.00	27.1902	29.6593	29.2705	28.6864	28.9623	18.2489	17.1974	-0.0010	96.0460	0.0064	0.0084			
07.00-08.00	34.0670	29.7819	29.4468	28.7944	28.9554	18.3867	17.3375	0.1483	98.0085	0.1914	0.1002			
08.00-09.00	157.0512	35.2083	29.8548	28.9459	30.8573	18.5251	17.4362	0.0878	98.2523	0.5028	0.1116			
09.00-10.00	327.6063	93.4134	47.7371	34.2428	50.2533	17.9914	17.2633	0.1048	96.6453	1.7452	0.3246			
10.00-11.00	391.0914	134.1386	59.1927	41.2993	66.0458	14.5974	15.4307	1.0165	113.5128	2.0161	0.5616			
11.00-12.00	398.0957	137.0644	60.7918	42.6617	68.3274	11.2976	13.1537	0.8086	114.1898	2.0289	0.5313			
12.00-13.00	401.7658	137.5374	61.2379	42.7899	68.6589	9.3735	11.6490	0.9883	115.1232	2.0440	0.6032			
13.00-14.00	403.6210	137.8441	61.5786	42.9326	68.8237	7.7183	10.3521	0.5522	115.8803	2.0487	0.7050			
14.00-15.00	396.8931	137.3984	60.7539	42.9248	68.3585	6.7579	9.3921	0.3208	113.7107	2.0182	0.6510			
15.00-16.00	399.6730	137.9355	61.2985	43.1372	68.5912	5.9398	8.6100	0.4030	114.5876	2.0347	0.6160			
16.00-17.00	359.1446	128.1144	56.2105	41.6556	65.6310	5.8272	8.0282	-1.1925	100.8925	1.8121	0.1185			
17.00-18.00	294.6472	106.2738	50.2706	39.8560	60.1363	7.0017	8.4405	-1.2270	94.8785	1.1954	0.0000			
18.00-19.00	98.0026	50.2140	33.0651	32.2824	37.2507	9.4297	9.6301	-0.0239	96.3722	0.0064	0.0000			
19.00-20.00	57.8762	43.2618	31.3003	30.7186	31.8759	11.5404	10.9801	-0.0250	96.2637	0.0063	0.0000			
20.00-21.00	44.1135	37.4460	30.7924	30.3796	30.8874	12.7938	11.9306	-0.0252	96.2258	0.0067	0.0000			
21.00-22.00	37.5151	34.4696	30.5286	30.0730	30.4770	13.6638	12.6364	-0.0265	96.1725	0.0076	0.0000			
22.00-23.00	33.8826	32.7861	30.3397	29.8411	30.2125	14.3020	13.1737	-0.0233	96.1275	0.0071	0.0000			
23.00-24.00	31.6566	31.8290	30.1990	29.6814	30.0211	14.7950	13.5992	-0.0290	96.0928	0.0059	0.0000			

การทดลองที่ 3

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่างๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 26 กันยายน 2549

ช่วงเวลา (นาที)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย				
	Boiler	Rectifier	Condensor	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	Refrig Volt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	28.9859	30.5843	29.8191	29.3686	29.6199	17.4250	16.2388	-0.0247	95.9847	0.0066	0.0000				
01.00-02.00	28.4224	30.3302	29.6967	29.2145	29.4980	17.6289	16.3958	-0.0274	95.9565	0.0064	0.0000				
02.00-03.00	28.0154	30.1318	29.5803	29.0773	29.3762	17.8034	16.5349	-0.0259	95.9182	0.0063	0.0000				
03.00-04.00	27.7237	29.9650	29.4696	28.9359	29.2513	17.9507	16.6649	-0.0277	95.8733	0.0083	0.0000				
04.00-05.00	27.4783	29.8358	29.3880	28.8201	29.1347	18.0899	16.7708	-0.0232	95.8553	0.0060	0.0000				
05.00-06.00	27.3017	29.7553	29.3449	28.7354	29.0487	18.2153	16.8755	-0.0243	95.8262	0.0061	0.0000				
06.00-07.00	27.1670	29.7059	29.3265	28.6820	28.9829	18.3270	16.9797	-0.0035	96.0423	0.0071	0.0114				
07.00-08.00	30.4406	29.7948	29.4719	28.7132	28.9525	18.4376	17.1005	0.1756	97.9042	0.1296	0.0923				
08.00-09.00	237.3238	50.0327	35.6710	29.9412	34.1741	18.4970	17.1991	-0.0102	96.5942	1.0627	0.1891				
09.00-10.00	307.3463	92.7465	47.7665	35.6168	52.5696	17.7180	16.9133	0.1609	97.0753	1.5735	0.2916				
10.00-11.00	395.8627	134.3911	59.5454	41.4061	66.2914	14.6959	15.2731	1.6939	114.9588	2.0401	0.7414				
11.00-12.00	403.4252	137.2551	60.7571	42.3530	67.8869	11.5958	13.1422	1.3870	115.7560	2.0525	0.6907				
12.00-13.00	412.4636	138.4986	62.4145	42.9694	69.1221	9.8883	12.8817	1.2979	118.3680	2.0927	0.8698				
13.00-14.00	399.0496	137.0117	60.0485	42.3013	67.3861	11.3661	14.8993	0.3210	113.9953	2.0278	0.6662				
14.00-15.00	395.8602	136.5217	59.5127	42.0828	66.7567	12.1748	15.0313	0.3235	113.4087	2.0152	0.4977				
15.00-16.00	397.2868	136.6814	59.7755	42.1513	66.8776	12.1873	14.8876	0.2929	114.0855	2.0261	0.4902				
16.00-17.00	359.1379	125.9832	55.1485	40.5797	64.0604	12.3610	14.6594	-1.6295	101.1397	1.8162	0.0460				
17.00-18.00	280.7918	95.7174	46.7540	37.1477	56.5465	13.6779	15.1286	-1.1322	95.0350	1.0822	0.0000				
18.00-19.00	91.3624	47.0441	31.0313	30.5853	34.9043	16.2452	16.4193	-0.0314	96.5075	0.0066	0.0000				
19.00-20.00	55.2874	41.5415	30.2484	29.7858	30.8260	18.1932	17.7164	-0.0268	96.4177	0.0055	0.0000				
20.00-21.00	42.5072	36.4343	30.0169	29.5850	30.1004	19.4007	18.6094	-0.0262	96.3667	0.0064	0.0000				
21.00-22.00	36.3463	33.6456	29.8792	29.5036	29.8059	20.2187	19.2522	-0.0252	96.2957	0.0061	0.0000				
22.00-23.00	32.9337	32.0867	29.7890	29.3274	29.6361	20.8059	19.7249	-0.0206	96.2620	0.0056	0.0000				
23.00-24.00	30.8801	31.2512	29.7347	29.2445	29.5247	21.2359	20.0962	-0.0232	96.2287	0.0065	0.0000				

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 27 กันยายน 2549

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)											ค่าเฉลี่ย			
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	29.6154	30.7662	29.7081	29.1919	29.4483	21.5696	20.3558	-0.0250	96.1917	0.0061	0.0000				
01.00-02.00	28.8091	30.4662	29.6773	29.1472	29.3979	21.8415	20.5838	-0.0154	96.1608	0.0056	0.0000				
02.00-03.00	28.2621	30.2728	29.6459	29.1069	29.3523	22.0578	20.7693	-0.0297	96.1250	0.0062	0.0000				
03.00-04.00	27.9077	30.1468	29.6179	29.0662	29.2941	22.2296	20.9147	-0.0263	96.0822	0.0060	0.0000				
04.00-05.00	27.6727	30.0581	29.5937	29.0302	29.2467	22.3780	21.0417	-0.0308	96.0617	0.0059	0.0000				
05.00-06.00	27.4670	29.9885	29.5637	28.9999	29.2124	22.5119	21.1553	-0.0297	96.0292	0.0067	0.0000				
06.00-07.00	27.3577	29.9424	29.5486	28.9573	29.1645	22.6217	21.2653	-0.0261	96.0303	0.0059	0.0000				
07.00-08.00	27.2962	29.9481	29.5873	28.9342	29.1294	22.7156	21.3489	0.0715	97.1467	0.0070	0.0473				
08.00-09.00	123.8175	32.7988	30.2144	29.0059	29.2172	22.8006	21.4235	-0.0786	96.8478	0.7842	0.1461				
09.00-10.00	367.7120	117.0079	54.2908	37.1735	57.1112	21.5688	20.8931	0.4729	106.2615	1.8993	0.4286				
10.00-11.00	360.5205	124.6397	54.7678	39.7073	63.2939	18.6184	19.0671	0.2296	102.5908	1.8411	0.3732				
11.00-12.00	355.1768	121.0325	54.1681	39.1783	62.2372	16.9752	17.7794	0.3998	102.4498	1.8399	0.4023				
12.00-13.00	400.4700	136.8421	60.2000	41.9433	67.4989	14.7334	16.3409	1.0060	114.4948	2.0292	0.6104				
13.00-14.00	392.4411	135.0882	58.8676	41.6463	66.5479	13.2276	15.0836	0.6621	112.6715	2.0019	0.5641				
14.00-15.00	403.3690	137.5662	60.8879	42.4942	68.0964	11.8146	13.9984	0.5737	115.0607	2.0392	0.7145				
15.00-16.00	386.9732	134.8359	58.4298	41.8503	66.6872	10.9188	13.1224	-0.3879	109.7560	1.9568	0.3119				
16.00-17.00	341.9909	118.3621	53.0892	39.2662	62.1958	11.2189	12.9211	-0.5964	96.5190	1.7400	0.2402				
17.00-18.00	244.5649	85.0242	43.4905	36.0231	53.1763	12.0883	13.1142	-0.7196	95.5828	0.7991	0.0443				
18.00-19.00	80.5673	43.9360	30.0132	29.6168	32.7934	14.4876	14.3006	-0.0309	96.4217	0.0085	0.0000				
19.00-20.00	51.3480	39.3884	29.3096	28.9272	29.9499	16.0512	15.3518	-0.0245	96.2972	0.0071	0.0000				
20.00-21.00	40.4788	35.3307	29.6427	29.1884	29.7386	17.0429	16.1214	-0.0257	96.2227	0.0086	0.0000				
21.00-22.00	35.2035	33.0414	29.7334	29.2870	29.6232	17.7501	16.6985	-0.0223	96.1788	0.0061	0.0000				
22.00-23.00	32.2355	31.7949	29.7152	29.2702	29.5156	18.2741	17.1279	-0.0223	96.1310	0.0076	0.0000				
23.00-24.00	30.4604	31.0800	29.7051	29.3363	29.4441	18.6686	17.4620	-0.0243	96.0962	0.0070	0.0000				

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่างๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย			
	Boiler	Rectifier	Condensor	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVoit (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )			
00.00-01.00	29.3739	30.6439	29.6775	29.1941	29.3781	18.9885	17.7304	-0.0211	96.0638	0.0062	0.0000			
01.00-02.00	28.6334	30.3686	29.6419	29.1390	29.3264	19.2450	17.9503	-0.0277	96.0458	0.0063	0.0000			
02.00-03.00	28.1601	30.1772	29.5999	29.0987	29.2862	19.4586	18.1397	-0.0230	96.0187	0.0065	0.0000			
03.00-04.00	27.8192	30.0428	29.5503	29.0494	29.2481	19.6427	18.3197	-0.0174	95.9903	0.0062	0.0000			
04.00-05.00	27.5739	29.9600	29.5220	28.9993	29.2120	19.8035	18.4698	-0.0200	95.9808	0.0056	0.0000			
05.00-06.00	27.4258	29.8993	29.4998	28.9561	29.1750	19.9395	18.5955	-0.0227	95.9557	0.0066	0.0000			
06.00-07.00	27.2718	29.8773	29.5140	28.9292	29.1376	20.0587	18.7043	0.0266	96.4538	0.0061	0.0279			
07.00-08.00	65.5465	30.0106	29.6956	28.9690	29.1122	20.1707	18.7801	0.1133	97.7668	0.4558	0.1319			
08.00-09.00	347.5262	98.5106	49.3708	35.2061	49.8332	19.5604	18.6069	0.4871	102.9558	1.8489	0.4023			
09.00-10.00	370.1853	130.3278	57.2858	41.7662	65.6690	16.3230	16.8700	0.1875	104.3878	1.8673	0.3641			
10.00-11.00	379.9919	128.4703	57.1032	40.2430	64.3271	14.5190	15.4783	1.2601	110.2950	1.9648	0.6472			
11.00-12.00	407.2276	137.7572	61.4738	42.4988	68.6936	11.9351	13.7537	1.1279	116.2693	2.0560	0.7075			
12.00-13.00	397.3106	136.4559	59.6659	42.0467	67.4435	10.4314	12.4766	0.2456	113.7970	2.0170	0.6880			
13.00-14.00	395.6501	136.3043	59.5540	42.0637	67.4926	9.1998	11.4251	0.0104	112.7523	2.0072	0.6256			
14.00-15.00	362.1652	126.8638	55.1355	40.2771	64.2503	9.0438	10.9486	-0.0827	103.7160	1.8595	0.3329			
15.00-16.00	380.3075	132.6307	57.4147	41.1759	66.2588	8.5110	10.5045	-0.0011	107.4233	1.9160	0.3785			
16.00-17.00	334.8574	112.8957	52.3032	38.5508	61.1822	8.8909	10.4089	-0.9168	95.0335	1.7170	0.1504			
17.00-18.00	170.7120	64.5045	36.6867	33.4515	45.2289	10.1698	10.9048	-0.1759	96.5005	0.2633	0.0318			
18.00-19.00	67.5271	43.4020	29.9820	29.5205	31.4978	12.4762	12.1952	-0.0277	96.5383	0.0073	0.0000			
19.00-20.00	47.4494	38.5219	30.1506	29.6941	30.3701	13.8366	13.1634	-0.0201	96.4253	0.0059	0.0000			
20.00-21.00	38.9403	34.9141	30.1482	29.6919	30.0337	14.7635	13.9127	-0.0241	96.3607	0.0076	0.0000			
21.00-22.00	34.4957	32.9622	30.1196	29.6443	29.8648	15.4424	14.4595	-0.0303	96.3058	0.0075	0.0000			
22.00-23.00	31.9444	31.8958	30.0787	29.5839	29.7594	15.9520	14.8784	-0.0234	96.2575	0.0056	0.0000			
23.00-24.00	30.3980	31.2828	30.0439	29.5693	29.7019	16.3576	15.2248	-0.0222	96.2237	0.0067	0.0000			



การทดลองที่ 4

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 4 ตุลาคม 2549

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย				
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	29.3794	30.6662	29.6983	29.2921	29.5521	21.3886	20.1187	-0.0247	95.6198	0.0082	0.0000				
01.00-02.00	28.6653	30.3555	29.5772	29.1444	29.3942	21.6503	20.3531	-0.0250	95.5637	0.0072	0.0000				
02.00-03.00	28.1516	30.1508	29.4537	28.9881	29.2592	21.8984	20.5850	-0.0260	95.5348	0.0068	0.0000				
03.00-04.00	27.8179	29.9709	29.3887	28.8678	29.1772	22.1305	20.8018	-0.0211	95.4883	0.0067	0.0000				
04.00-05.00	27.5132	29.8576	29.3464	28.8184	29.0980	22.3575	21.0113	-0.0225	95.4545	0.0067	0.0000				
05.00-06.00	27.3225	29.7786	29.3039	28.7593	29.0316	22.5716	21.2060	-0.0250	95.4243	0.0068	0.0000				
06.00-07.00	27.2097	29.7620	29.3350	28.7213	29.0095	22.7719	21.3949	0.1231	96.6908	0.0059	0.0573				
07.00-08.00	140.9950	32.3639	29.7077	28.8595	29.7466	22.9702	21.5869	0.0435	98.1687	0.7177	0.1415				
08.00-09.00	368.3761	112.5233	53.6236	37.0007	55.0444	22.1470	21.2714	1.1035	109.1547	1.9457	0.5399				
09.00-10.00	404.5421	138.5532	62.4724	43.9678	68.6025	18.2286	19.2094	1.8918	116.2382	2.0647	0.7436				
10.00-11.00	414.5925	138.7759	62.8266	43.4357	69.2999	17.6125	19.4517	1.7620	118.6882	2.1004	0.8331				
11.00-12.00	407.4569	138.3232	61.8346	43.2759	68.6878	17.4953	19.1338	0.6854	116.3238	2.0635	0.7299				
12.00-13.00	398.1930	137.0250	60.1619	42.6872	67.5355	17.1031	18.6589	0.0523	113.9742	2.0263	0.9009				
13.00-14.00	399.1550	137.1213	60.2265	42.6194	67.4389	16.5525	18.1275	0.4118	115.0648	2.0388	0.9120				
14.00-15.00	400.5719	137.4616	60.6084	42.8099	67.6106	15.8965	17.5298	0.4587	114.7763	2.0388	0.8051				
15.00-16.00	394.3355	136.4680	59.6570	42.5000	67.1421	15.3723	17.0056	-0.0028	112.8138	2.0062	0.4563				
16.00-17.00	378.5066	133.2276	57.3797	41.7339	65.8596	15.2156	16.7009	-0.7215	107.8258	1.9294	0.3100				
17.00-18.00	336.7536	116.1902	52.7596	39.2721	61.7210	15.7967	16.7851	-1.5663	95.3960	1.7255	0.0701				
18.00-19.00	224.8982	82.9589	43.2226	36.8916	52.4128	16.8537	17.2613	-0.6579	95.5530	0.6287	0.0000				
19.00-20.00	77.9183	47.6824	31.8691	31.2099	33.7993	19.0915	18.4980	-0.0244	96.4760	0.0087	0.0000				
20.00-21.00	51.6454	40.7992	31.1958	30.6421	31.2246	20.4506	19.4662	-0.0165	96.4068	0.0074	0.0000				
21.00-22.00	41.2205	36.5308	30.9673	30.4363	30.6196	21.2922	20.1095	-0.0246	96.3535	0.0078	0.0000				
22.00-23.00	35.9546	34.0943	30.8116	30.2682	30.3477	21.8575	20.6111	-0.0310	96.3223	0.0088	0.0000				
23.00-24.00	32.9899	32.7619	30.6819	30.1550	30.1870	22.2751	20.9916	-0.0244	96.2632	0.0082	0.0000				

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger (และ Thermocouple

วันที่ 5 ตุลาคม 2549

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										กำลัง				
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	31.1662	31.9736	30.5644	30.0464	30.0726	22.5915	21.2701	-0.0272	96.2572	0.0074	0.0000				
01.00-02.00	30.0149	31.5149	30.4951	29.9700	30.0034	22.8459	21.4896	-0.0193	96.2270	0.0091	0.0000				
02.00-03.00	29.2657	31.2043	30.4276	29.9027	29.9556	23.0508	21.6794	-0.0262	96.2030	0.0075	0.0000				
03.00-04.00	28.7933	30.9744	30.3516	29.8248	29.8950	23.2014	21.8108	-0.0254	96.1723	0.0086	0.0000				
04.00-05.00	28.4512	30.8684	30.2911	29.7634	29.8496	23.3376	21.9351	-0.0227	96.1383	0.0078	0.0000				
05.00-06.00	28.2358	30.7445	30.2316	29.7057	29.8139	23.4558	22.0486	-0.0199	96.1165	0.0076	0.0000				
06.00-07.00	28.0888	30.6716	30.1834	29.7109	29.7738	23.5579	22.1436	0.0227	96.3718	0.0081	0.0157				
07.00-08.00	172.9786	40.6273	33.7290	29.8690	30.7848	23.6394	22.2198	-0.0305	96.5818	1.0758	0.1936				
08.00-09.00	359.9807	121.8932	54.8232	39.1192	61.1573	22.2584	21.6300	0.8100	104.8878	1.8770	0.4578				
09.00-10.00	403.6233	136.5706	60.3507	42.1739	67.3290	19.1656	19.7113	1.8289	116.2183	2.0588	0.7448				
10.00-11.00	401.6627	136.5713	60.1332	42.4161	67.5467	17.0230	18.0485	0.8722	115.1843	2.0423	0.5739				
11.00-12.00	413.0729	138.3349	62.1859	43.0787	68.9783	15.3923	16.7790	0.8472	118.2493	2.0817	0.8534				
12.00-13.00	401.6241	137.1262	60.3166	42.6659	67.6950	14.3122	15.8339	0.3756	115.0013	2.0364	0.8502				
13.00-14.00	397.5604	136.6376	59.7151	42.4471	67.0507	13.4920	15.1780	0.1696	114.2667	2.0222	0.5394				
14.00-15.00	400.5332	137.4345	60.6585	42.9798	67.7029	12.7938	14.5383	0.5751	114.8653	2.0394	0.7936				
15.00-16.00	391.4547	136.2236	59.4454	42.8397	67.1010	12.3011	13.9982	-0.3915	111.7033	1.9841	0.3403				
16.00-17.00	349.3100	122.8571	54.2327	40.6098	63.2430	12.4978	13.8635	-1.1212	98.3620	1.7730	0.1220				
17.00-18.00	326.6910	110.4955	51.7691	38.8269	60.3654	13.2527	14.1202	-1.4156	94.7235	1.5410	0.0593				
18.00-19.00	117.1319	52.7877	33.6923	32.9255	39.9804	14.9122	14.8968	-0.0320	96.4542	0.0084	0.0000				
19.00-20.00	61.8660	44.3168	31.2231	30.6697	31.9286	16.8814	16.1249	-0.0273	96.3900	0.0084	0.0000				
20.00-21.00	45.6555	38.2304	30.8982	30.3861	30.8205	17.9800	16.9661	-0.0226	96.3362	0.0067	0.0000				
21.00-22.00	38.2772	35.0090	30.7636	30.2554	30.4629	18.7099	17.5691	-0.0206	96.2983	0.0085	0.0000				
22.00-23.00	34.2885	33.2599	30.6817	30.2649	30.2807	19.2214	18.0396	-0.0282	96.2548	0.0071	0.0000				
23.00-24.00	31.9897	32.1513	30.4535	30.0465	30.1445	19.6174	18.3908	-0.0234	96.2313	0.0067	0.0000				



ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย				
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	30.5357	31.5434	30.2591	29.8346	30.0137	19.9256	18.6602	-0.0256	96.1953	0.0063	0.0000				
01.00-02.00	29.5714	31.1296	30.1144	29.6703	29.8963	20.1605	18.8639	-0.0214	96.1720	0.0058	0.0000				
02.00-03.00	28.9113	30.7720	29.9872	29.5371	29.8053	20.3617	19.0360	-0.0239	96.1535	0.0058	0.0000				
03.00-04.00	28.4174	30.5305	29.8569	29.3937	29.6737	20.5214	19.1774	-0.0254	96.1275	0.0068	0.0000				
04.00-05.00	28.0921	30.3608	29.7535	29.2667	29.5536	20.6617	19.3115	-0.0278	96.0983	0.0060	0.0000				
05.00-06.00	27.8174	30.2289	29.6863	29.1681	29.4497	20.7840	19.4354	-0.0206	96.0788	0.0064	0.0000				
06.00-07.00	27.6536	30.1733	29.6630	29.0972	29.3643	20.8967	19.5472	0.0278	96.3767	0.0058	0.0177				
07.00-08.00	195.5795	45.2128	34.8814	29.7313	32.0420	20.9841	19.6448	-0.0285	96.5125	1.1908	0.2191				
08.00-09.00	349.2242	118.3578	54.2204	39.1948	61.7123	19.5206	19.0173	0.5508	101.2725	1.8198	0.4011				
09.00-10.00	394.2455	136.2587	59.8548	42.7808	67.3116	16.5331	17.2726	0.6835	113.0597	2.0078	0.5101				
10.00-11.00	397.0512	136.0845	59.3779	42.1955	67.3532	14.4030	15.6686	0.7610	113.7255	2.0185	0.5338				
11.00-12.00	403.5829	136.9013	60.1372	42.2741	67.8175	12.8907	14.4445	1.2907	115.5627	2.0541	0.8820				
12.00-13.00	398.8095	136.6477	59.7897	42.4182	67.5773	11.8211	13.4958	0.5865	114.1215	2.0284	0.7854				
13.00-14.00	393.8933	135.9482	59.1747	42.3116	67.3175	11.1479	12.8778	-0.2037	112.9433	1.9996	0.5467				
14.00-15.00	403.8188	137.5635	60.6875	42.7343	68.3365	10.4318	12.2266	0.5786	115.5198	2.0469	0.7885				
15.00-16.00	397.3662	136.6971	59.8093	42.5614	67.7856	9.7552	11.6053	0.1848	113.3128	2.0144	0.4920				
16.00-17.00	367.2750	128.9128	55.9930	41.2663	65.2267	9.6506	11.2722	-0.6776	103.3985	1.8518	0.2866				
17.00-18.00	332.9478	111.6787	52.0181	38.6310	60.8752	10.5365	11.5369	-1.5068	94.6323	1.6536	0.0691				
18.00-19.00	128.8259	53.6061	33.4651	32.5340	40.9563	12.1536	12.2921	-0.0291	96.4875	0.0095	0.0000				
19.00-20.00	63.1123	44.0947	30.8747	30.3425	31.7688	14.1835	13.5756	-0.0249	96.3967	0.0088	0.0000				
20.00-21.00	46.0215	38.2733	30.7124	30.2082	30.6946	15.3610	14.4742	-0.0264	96.3295	0.0084	0.0000				
21.00-22.00	38.3731	34.9493	30.6047	30.0957	30.3513	16.1442	15.1261	-0.0298	96.2917	0.0084	0.0000				
22.00-23.00	34.3352	33.0949	30.4628	29.9935	30.1644	16.7101	15.5873	-0.0234	96.2393	0.0066	0.0000				
23.00-24.00	31.9143	31.9853	30.2406	29.9257	30.0004	17.1262	15.9469	-0.0239	96.2072	0.0076	0.0000				

## การทดลองที่ 5

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 8 ตุลาคม 2549

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย			
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )			
00.00-01.00	30.9966	31.8297	30.5739	30.1212	30.2148	8.5139	8.0197	-0.0190	96.2453	0.0070	0.0000			
01.00-02.00	29.9053	31.3562	30.4585	29.9633	30.0713	9.3885	8.8023	-0.0196	96.2093	0.0063	0.0000			
02.00-03.00	29.1646	31.0940	30.3994	29.8636	29.9759	10.2236	9.5662	-0.0201	96.1835	0.0069	0.0000			
03.00-04.00	28.6814	30.8558	30.3131	29.7618	29.8877	11.0078	10.2990	-0.0241	96.1503	0.0067	0.0000			
04.00-05.00	28.3123	30.7100	30.2475	29.6750	29.8129	11.7549	10.9994	-0.0228	96.1273	0.0063	0.0000			
05.00-06.00	28.0567	30.6485	30.2019	29.6096	29.7850	12.4688	11.6604	-0.0277	96.1097	0.0064	0.0000			
06.00-07.00	27.8971	30.5603	30.1751	29.5407	29.7257	13.1243	12.2817	0.0577	96.7517	0.0067	0.0357			
07.00-08.00	192.1095	44.1247	34.6595	30.0866	31.9158	13.7530	12.8862	0.2685	101.6702	1.1511	0.2602			
08.00-09.00	387.7887	134.7251	58.7051	41.5271	65.6253	12.2620	12.3281	0.7318	112.0322	1.9941	0.4979			
09.00-10.00	386.8513	133.9168	58.0752	41.9239	66.3667	9.4603	10.1736	0.5717	111.1520	1.9795	0.4783			
10.00-11.00	405.9491	137.6714	60.9912	42.8601	68.6840	7.0886	9.1323	1.3298	115.9590	2.0540	0.6918			
11.00-12.00	401.1602	136.8591	60.0516	42.5282	67.8074	9.5122	13.0573	0.7892	115.4417	2.0454	0.5923			
12.00-13.00	396.0196	136.2934	59.5717	42.6415	67.6577	11.2000	13.8043	-0.0660	113.1192	2.0079	0.3950			
13.00-14.00	398.5188	136.5935	59.8030	42.5452	67.3681	12.2473	14.1035	0.9341	114.2150	2.0365	0.7051			
14.00-15.00	403.0939	137.4356	60.6264	42.9064	67.9878	12.2203	13.8853	0.2833	115.9668	2.0450	0.7318			
15.00-16.00	401.3471	137.2920	60.5220	42.9537	67.8860	11.7845	13.4870	0.2814	114.6965	2.0349	0.5143			
16.00-17.00	367.8661	130.5678	56.4657	41.8220	65.5985	11.7330	13.2357	-0.8633	103.7960	1.8621	0.2049			
17.00-18.00	333.4765	118.0313	53.6838	40.5812	62.5880	12.5009	13.5277	-1.5947	94.6570	1.7129	0.0482			
18.00-19.00	136.6946	60.3346	36.0090	34.4681	43.4394	14.0280	14.2632	-0.0239	96.5337	0.0098	0.0000			
19.00-20.00	64.8942	46.4580	31.8305	31.2008	32.6169	16.1158	15.5410	-0.0214	97.1440	0.0100	0.0000			
20.00-21.00	47.0852	39.1631	31.3779	30.8059	31.2368	17.3653	16.4835	-0.0284	97.2822	0.0084	0.0000			
21.00-22.00	39.1008	35.6723	31.1587	30.6218	30.7847	18.2259	17.1860	-0.0234	97.0133	0.0073	0.0000			
22.00-23.00	34.8709	33.7335	31.0061	30.5829	30.5595	18.8550	17.7237	-0.0250	96.8543	0.0066	0.0000			
23.00-24.00	32.4218	32.6255	30.8341	30.3533	30.4341	19.3327	18.1390	-0.0281	96.5743	0.0070	0.0000			

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่างๆ ด้วย Data Logger (และ Thermocouple

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย				
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )				
00.00-01.00	30.8930	31.9322	30.6554	30.1921	30.3068	19.6981	18.4537	-0.0252	96.2510	0.0067	0.0000				
01.00-02.00	29.9005	31.5406	30.5115	30.0433	30.2007	19.9891	18.7140	-0.0206	96.2147	0.0061	0.0000				
02.00-03.00	29.2330	31.2149	30.4015	29.9191	30.1223	20.2258	18.9294	-0.0246	96.1937	0.0071	0.0000				
03.00-04.00	28.7613	30.9341	30.3078	29.8155	30.0489	20.4261	19.1104	-0.0273	96.1722	0.0062	0.0000				
04.00-05.00	28.4272	30.7366	30.2192	29.7164	29.9726	20.6064	19.2728	-0.0261	96.1492	0.0061	0.0000				
05.00-06.00	28.1737	30.6000	30.1328	29.6182	29.8731	20.7496	19.3992	-0.0250	96.1157	0.0072	0.0000				
06.00-07.00	27.9863	30.5014	30.0674	29.5292	29.7957	20.8852	19.5192	-0.0141	96.2030	0.0067	0.0018				
07.00-08.00	27.8381	30.4746	30.0912	29.4677	29.7289	21.0019	19.6267	0.0782	97.2267	0.0054	0.0484				
08.00-09.00	144.2378	35.0397	31.4428	29.5339	30.0029	21.1163	19.7342	-0.1539	96.9753	0.8747	0.1523				
09.00-10.00	330.2041	98.2848	50.2756	35.6427	54.0344	20.2605	19.3523	-0.3754	94.2038	1.7057	0.2304				
10.00-11.00	339.3397	110.2835	52.0120	37.8429	60.2582	18.3470	18.1418	0.2143	96.7588	1.7446	0.3446				
11.00-12.00	306.7626	93.0673	47.4996	36.5086	55.0234	17.1730	17.1647	-0.0676	96.2980	1.4152	0.2352				
12.00-13.00	315.4697	92.6076	48.0981	35.7540	54.7062	17.0594	16.9093	0.1957	96.7677	1.5077	0.2948				
13.00-14.00	343.0792	111.2309	52.2015	37.8841	60.7837	15.8953	16.1357	0.2126	97.9557	1.7668	0.3493				
14.00-15.00	389.1338	132.1400	57.3390	40.3974	64.8171	14.3019	15.0944	0.6708	112.0848	1.9932	0.5455				
15.00-16.00	350.6074	121.1103	53.6934	40.0291	63.7440	12.9698	14.0060	-0.2604	100.1657	1.6255	0.2648				
16.00-17.00	189.8282	53.1559	32.1168	31.2484	39.4626	14.3247	14.3706	0.1303	98.0600	0.3885	0.1157				
17.00-18.00	95.3311	50.4038	29.2480	28.9145	32.7600	16.0010	15.3357	0.0875	97.5423	0.0101	0.0436				
18.00-19.00	55.2333	40.4952	28.8215	28.5510	29.7021	16.9481	16.0195	-0.0270	96.6365	0.0076	0.0000				
19.00-20.00	41.8142	35.3406	28.7170	28.4697	29.0446	17.5886	16.5209	-0.0222	96.3597	0.0076	0.0000				
20.00-21.00	35.4092	32.6668	28.8654	28.4948	28.9749	18.0477	16.8925	-0.0269	96.1978	0.0088	0.0000				
21.00-22.00	32.1369	31.4461	29.2030	28.7551	29.1175	18.3992	17.2066	-0.0250	96.1098	0.0097	0.0000				
22.00-23.00	30.2333	30.7388	29.3119	28.8588	29.1326	18.6792	17.4611	-0.0237	96.0415	0.0086	0.0000				
23.00-24.00	29.0637	30.3280	29.3611	28.9002	29.1235	18.9087	17.6500	-0.0260	95.9802	0.0077	0.0000				

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ด้วย Data Logger และ Thermocouple

วันที่ 10 ตุลาคม 2549

ช่วงเวลา (นาที)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)										ค่าเฉลี่ย			
	Boiler	Rectifier	Condenser	Absorber	Exchanger	Evaporator	Refrigerator	BattAmp (A)	RefrigVolt (V)	RefrigAmp (A)	Radiation (kW/m <sup>2</sup> )			
00.00-01.00	28.3346	30.0699	29.3666	28.9078	29.0982	19.0916	17.8482	-0.0260	95.9457	0.0080	0.0000			
01.00-02.00	27.8861	29.8576	29.3052	28.8866	29.0954	19.2653	18.0143	-0.0295	95.8980	0.0069	0.0000			
02.00-03.00	27.5194	29.6232	29.1577	28.8103	29.0265	19.4053	18.1517	-0.0206	95.8725	0.0062	0.0000			
03.00-04.00	27.2221	29.4419	29.0070	28.5879	28.8937	19.5446	18.2528	-0.0245	95.8393	0.0067	0.0000			
04.00-05.00	27.0091	29.3238	28.8995	28.4543	28.7778	19.6602	18.3565	-0.0221	95.8048	0.0073	0.0000			
05.00-06.00	26.8370	29.2517	28.8477	28.3552	28.6708	19.7723	18.4641	-0.0270	95.7753	0.0070	0.0000			
06.00-07.00	26.7319	29.2024	28.8191	28.2700	28.5798	19.8560	18.5219	0.0081	95.9867	0.0067	0.0092			
07.00-08.00	26.6305	29.2475	28.9025	28.2828	28.5697	19.9448	18.6117	0.0936	97.1822	0.0057	0.0517			
08.00-09.00	87.3831	29.4710	29.0086	28.4053	28.6678	20.0291	18.6988	-0.0766	97.5757	0.5924	0.1346			
09.00-10.00	299.5100	76.3402	43.1970	32.2323	43.1866	19.7062	18.5891	0.0807	95.9958	1.3506	0.2506			
10.00-11.00	291.5718	81.0027	43.8547	33.5217	47.8288	19.0685	18.1723	0.1192	96.6618	1.3021	0.2432			
11.00-12.00	344.4338	112.3590	52.3290	37.8173	60.8644	17.2842	17.1122	0.3472	98.1330	1.7675	0.3681			
12.00-13.00	395.3587	133.1285	58.0843	40.5172	65.4858	15.0098	15.6209	1.0241	114.4372	2.0297	0.5953			
13.00-14.00	403.2103	136.2805	59.7314	41.6423	67.1496	12.6733	13.9666	1.4149	115.9460	2.0516	0.7003			
14.00-15.00	407.1568	137.5784	60.9491	42.3932	68.3577	10.9965	12.6746	1.1943	116.4115	2.0646	0.6919			
15.00-16.00	395.2215	136.1512	59.1539	41.9720	66.8546	9.9047	11.6889	0.1568	113.0397	2.0079	0.4753			
16.00-17.00	380.7957	133.1122	57.0578	41.2656	65.3361	9.2626	10.9958	-0.4720	108.2235	1.9326	0.3460			

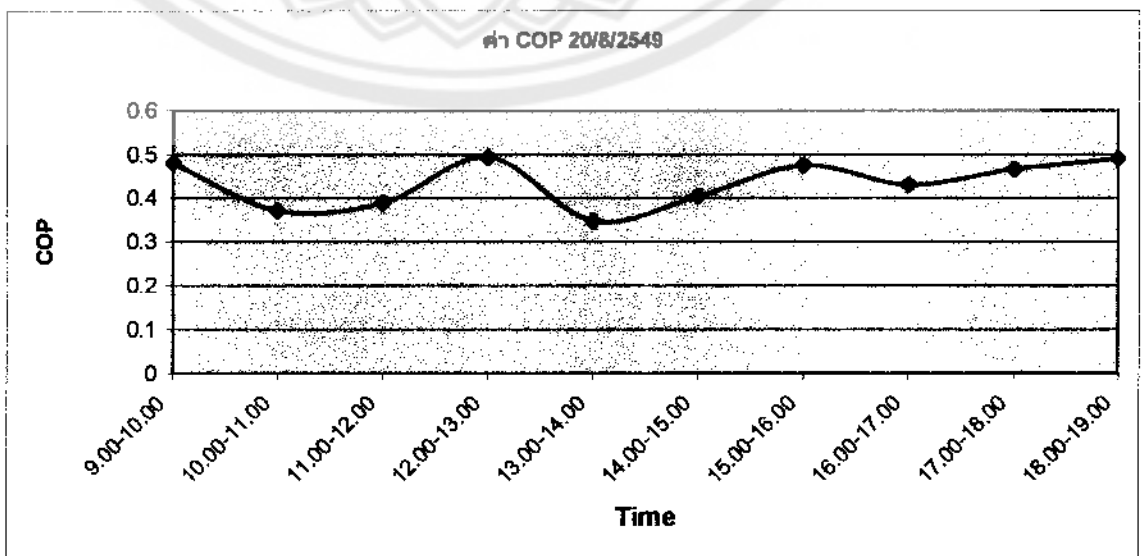
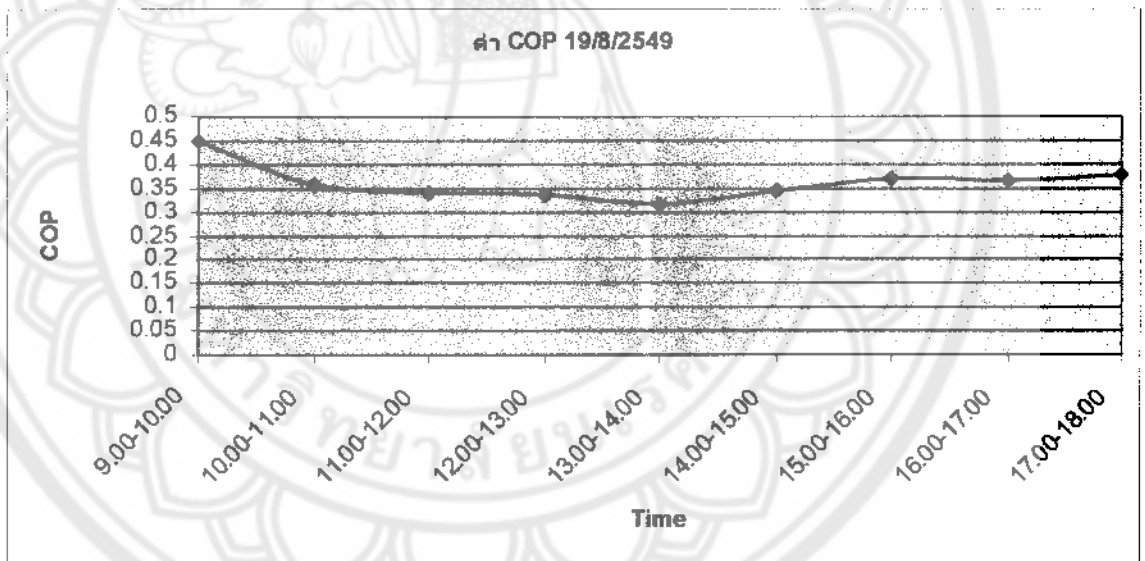
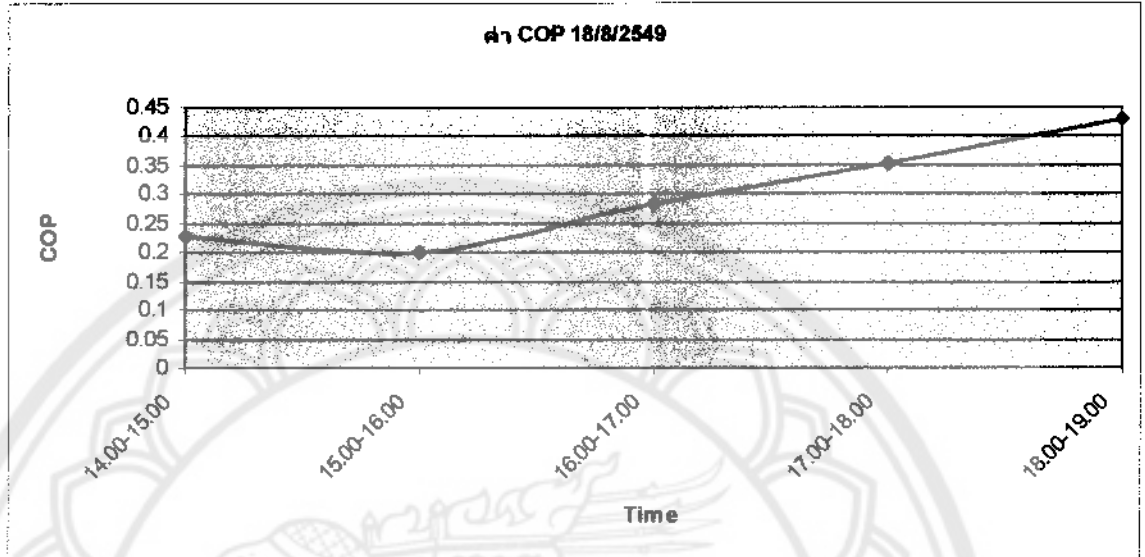


ภาคผนวก ค

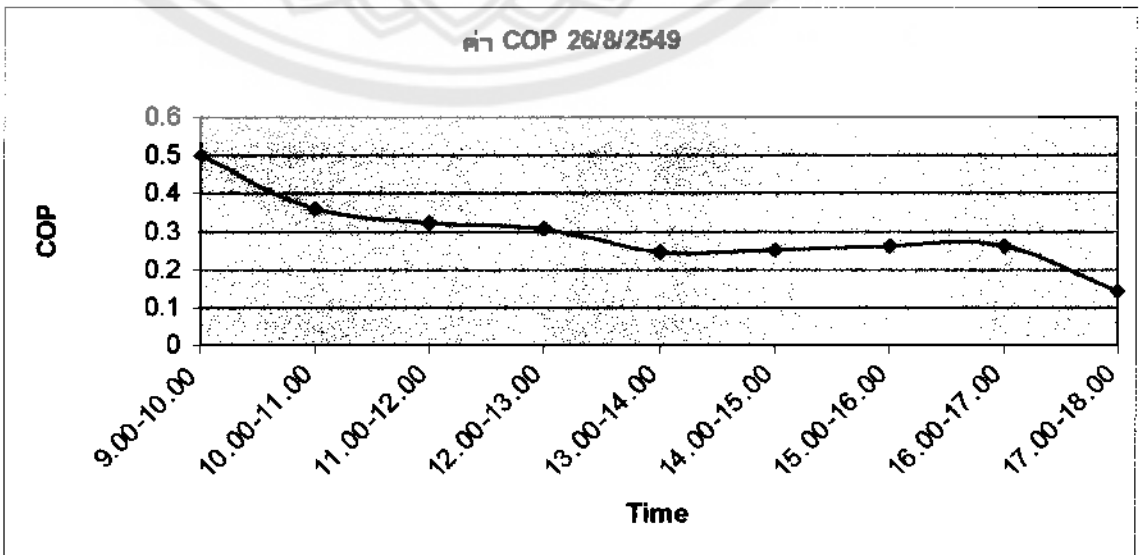
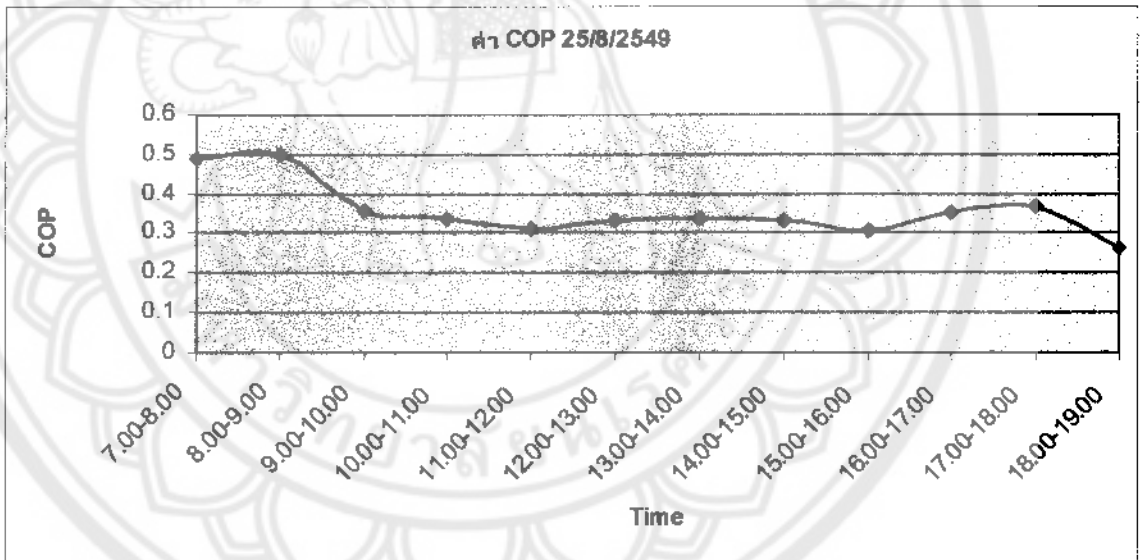
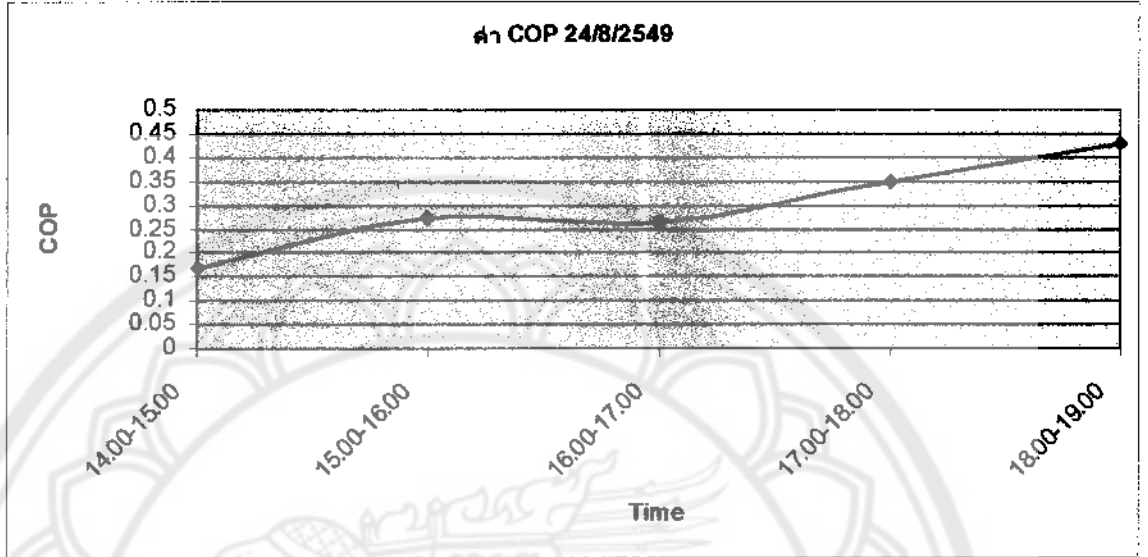
กราฟแสดงค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

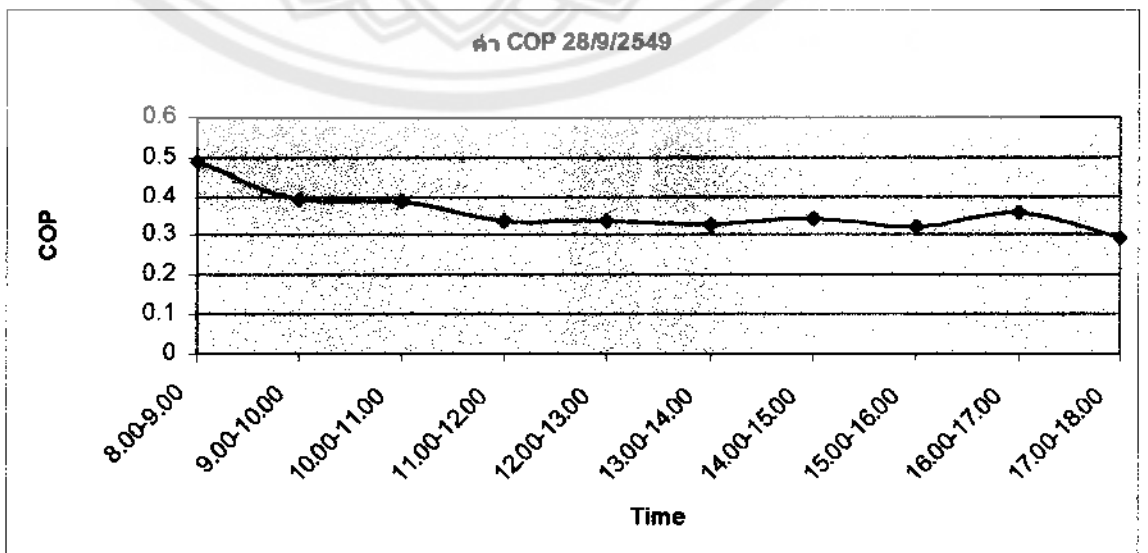
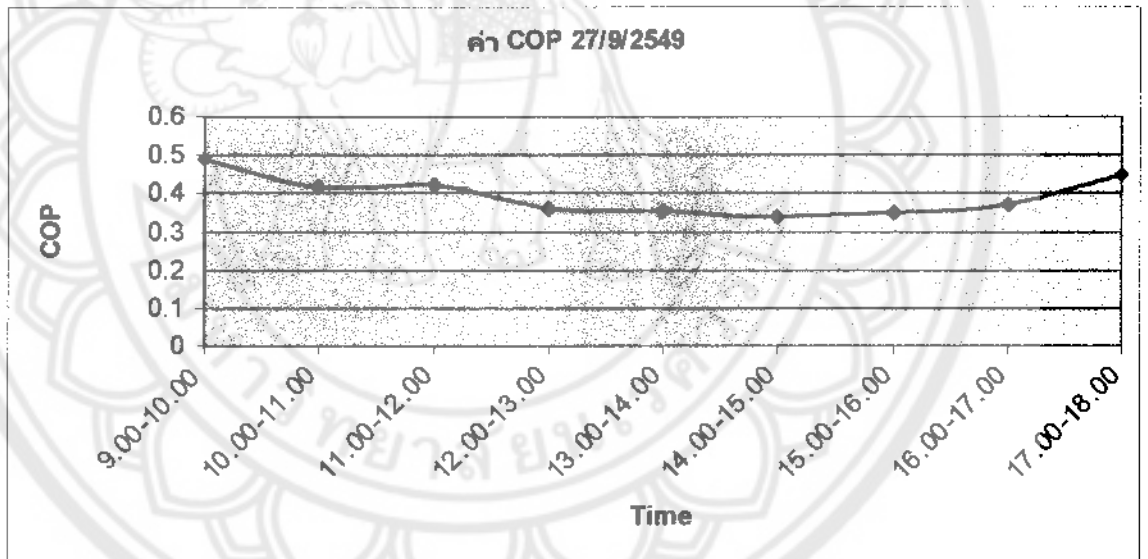
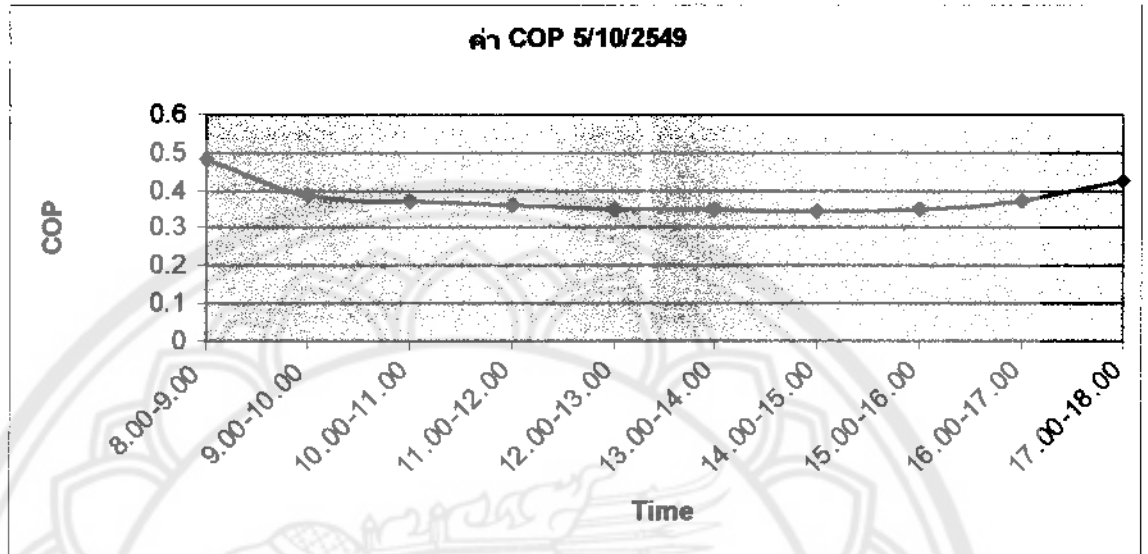
### การทดลองที่ 1



การทดลองที่ 2

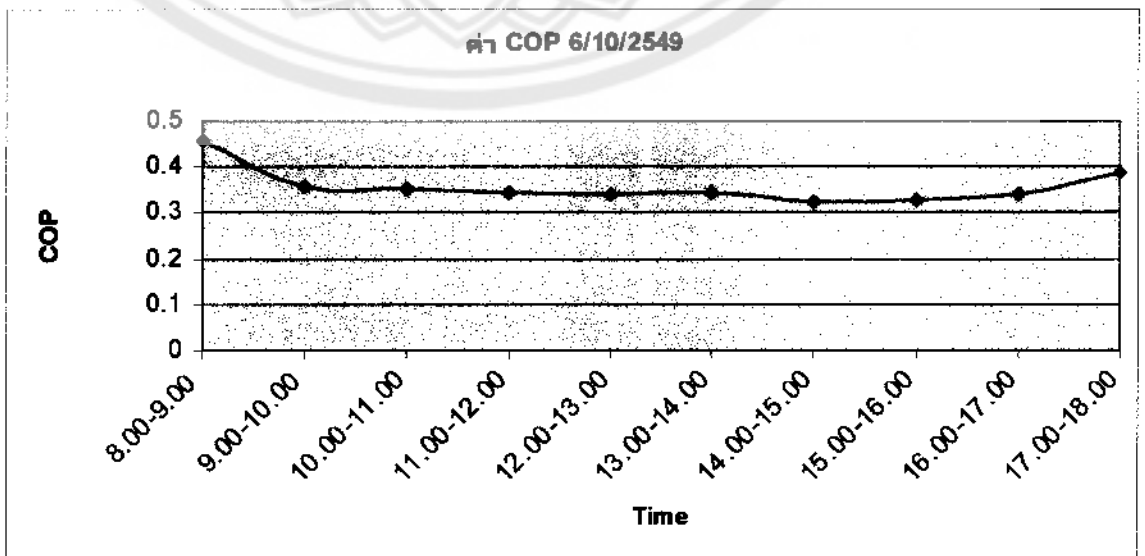
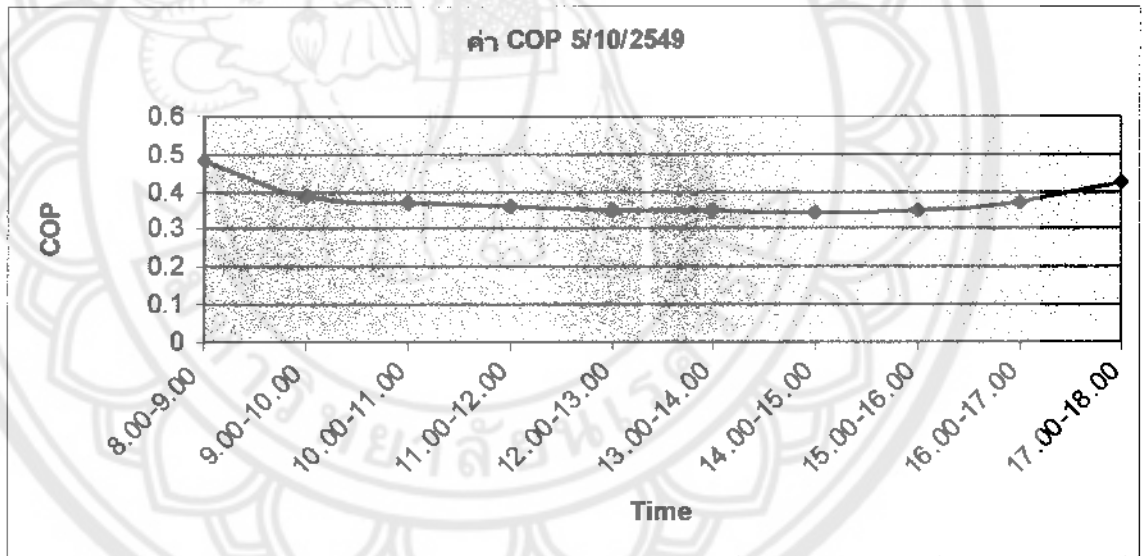
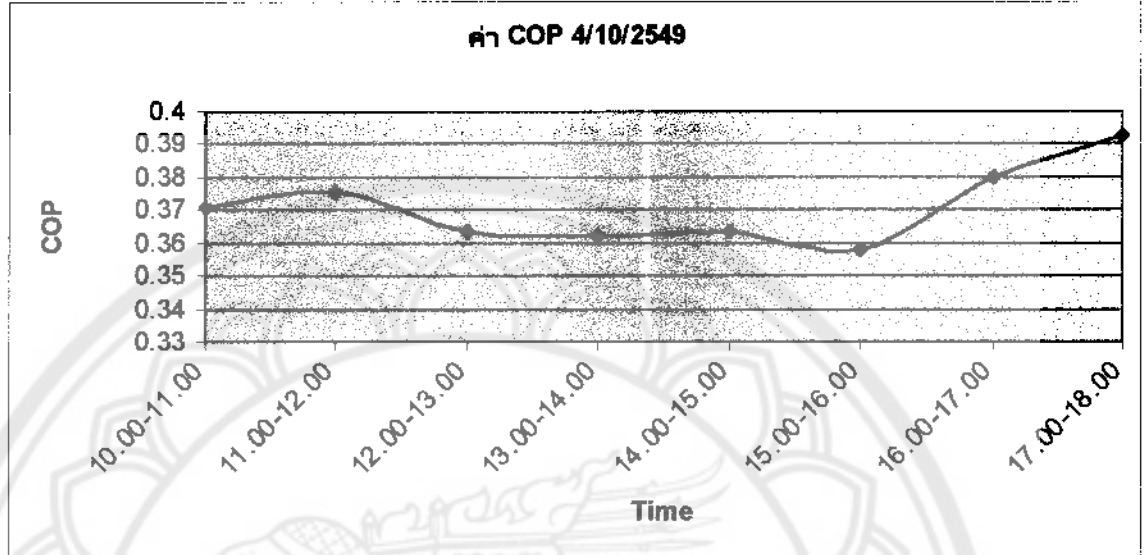


การทดลองที่ 3

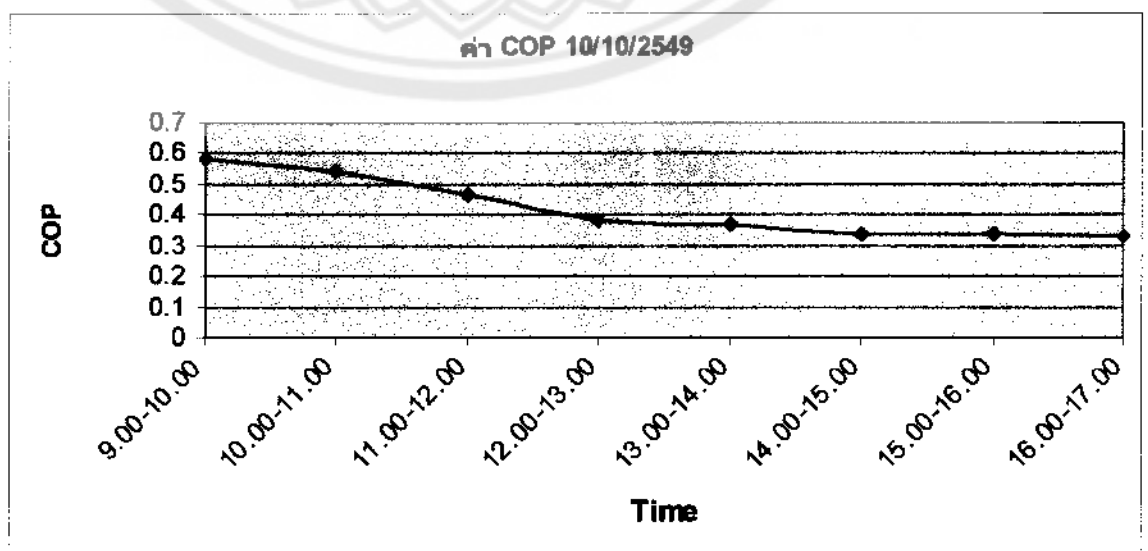
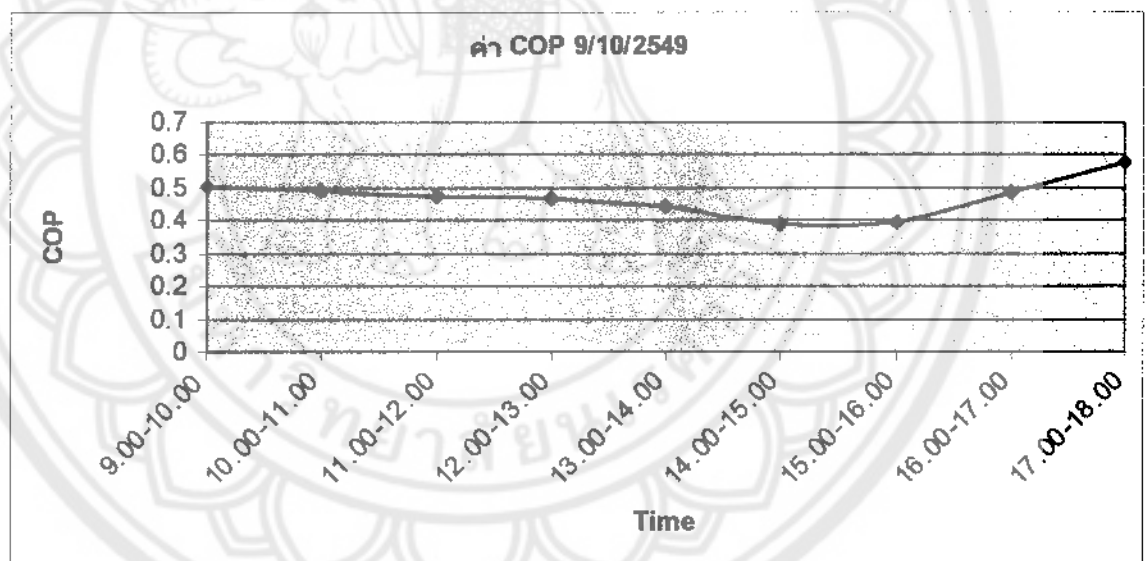
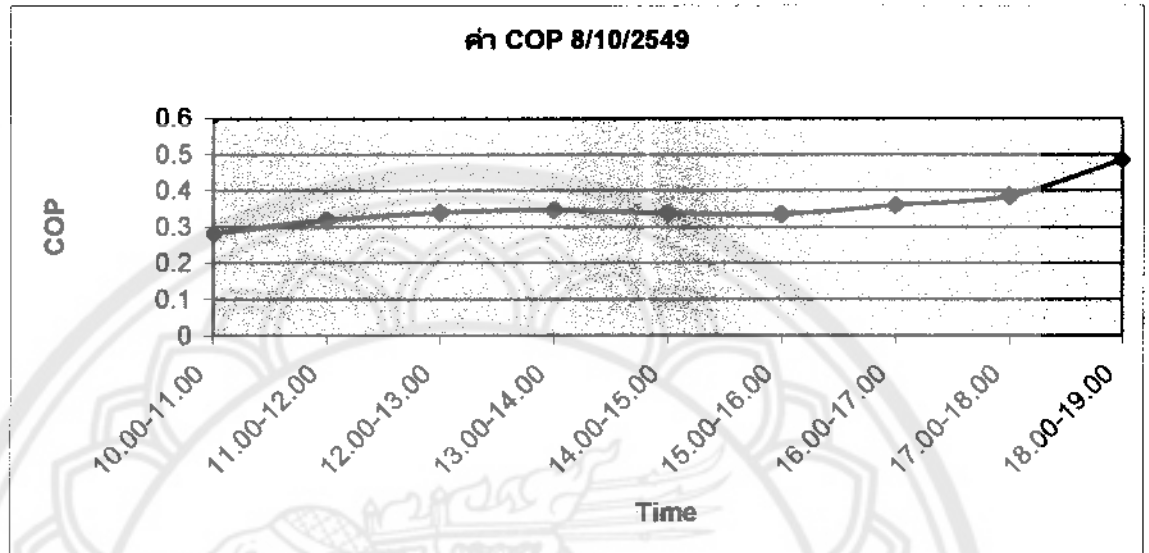




การทดลองที่ 4



## การทดลองที่ 5

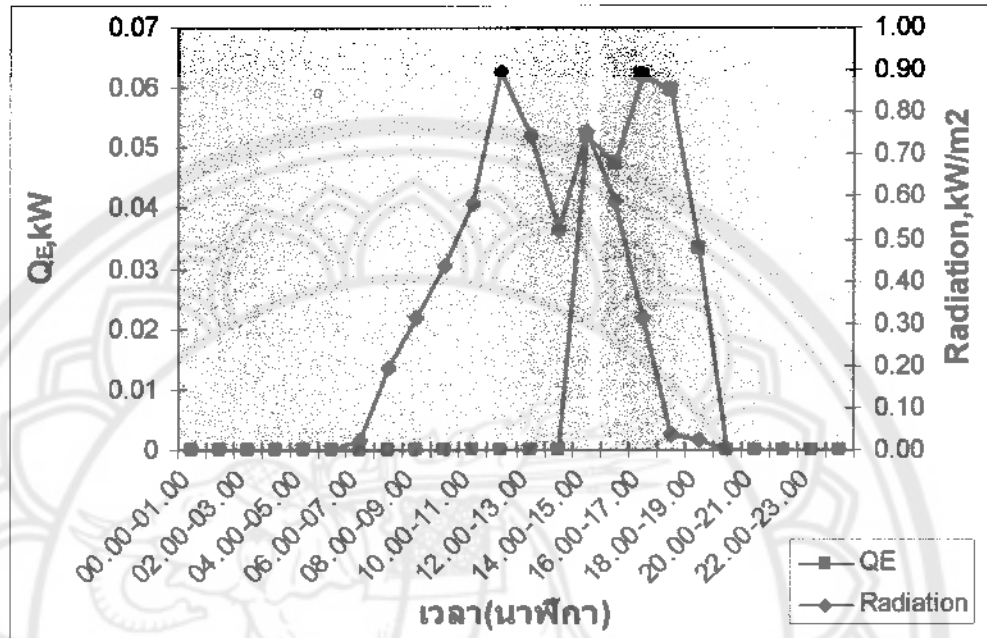




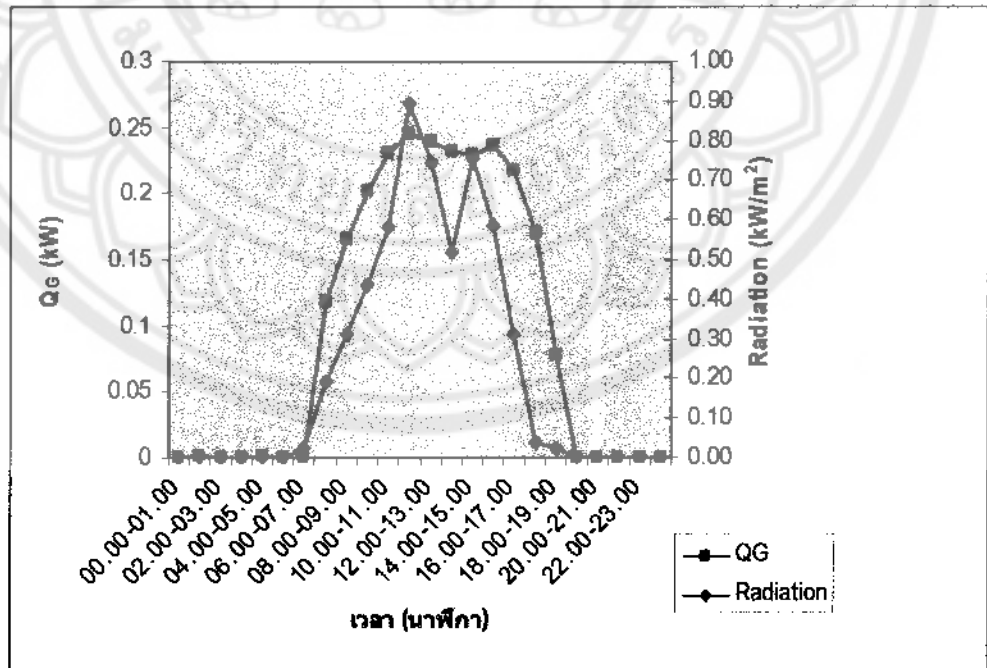
ภาคผนวก ง  
กราฟแสดงปริมาณความร้อนที่ชุดแยกสารละลายและชุดทำความเย็น

มหาวิทยาลัยบูรเวศวร

การทดลองที่ 1  
วันที่ 18 สิงหาคม 2549

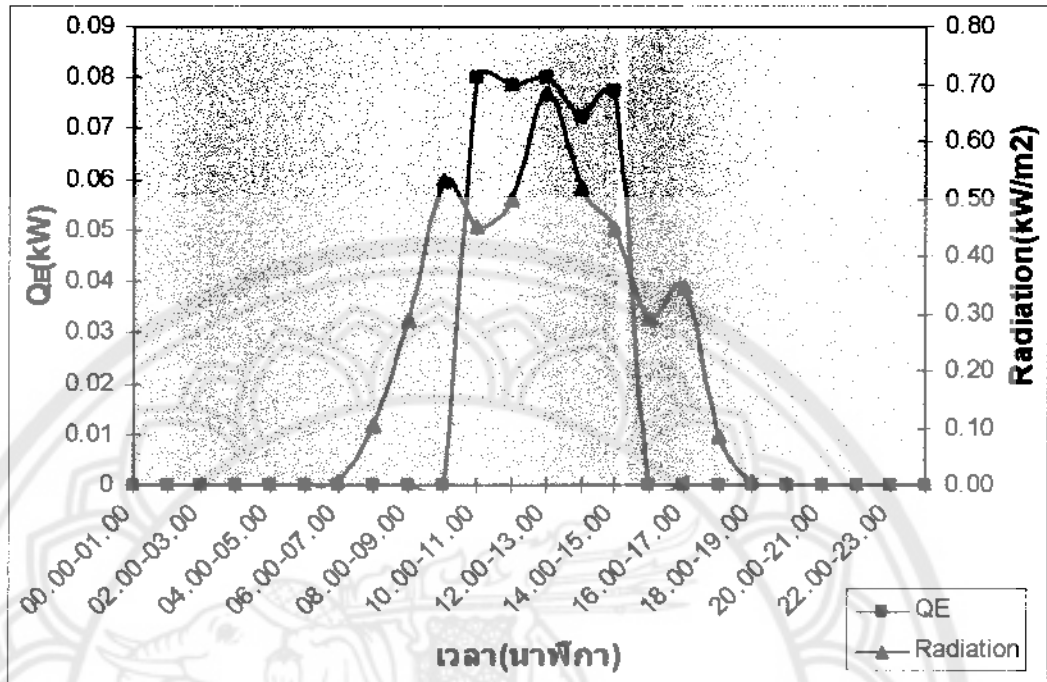


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความเย็นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

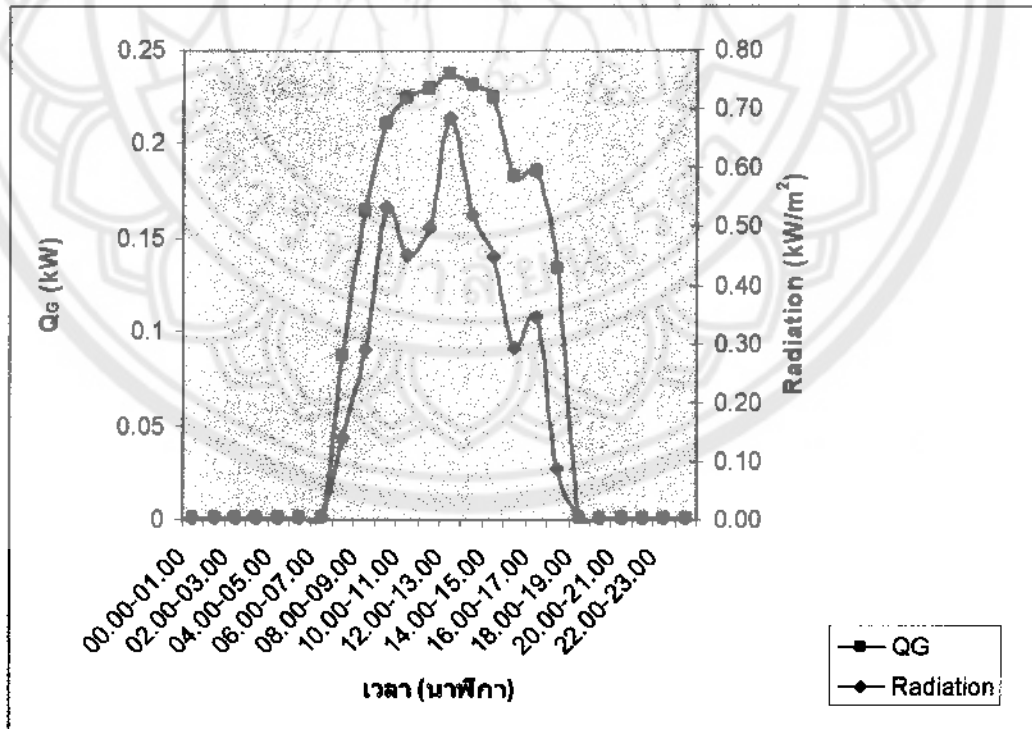


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 19 สิงหาคม 2549

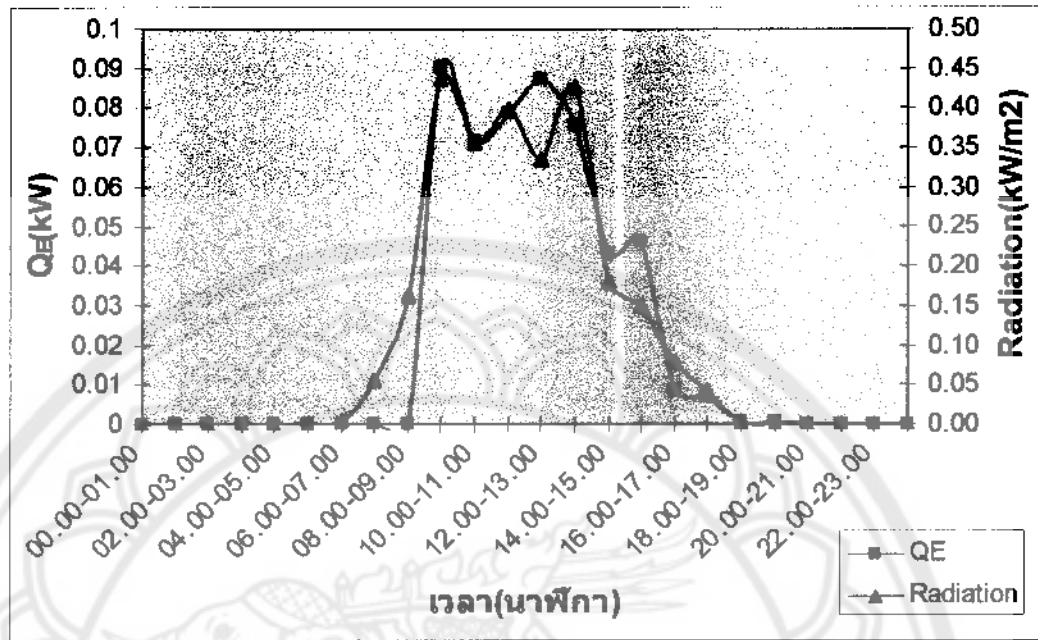


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความร้อนตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

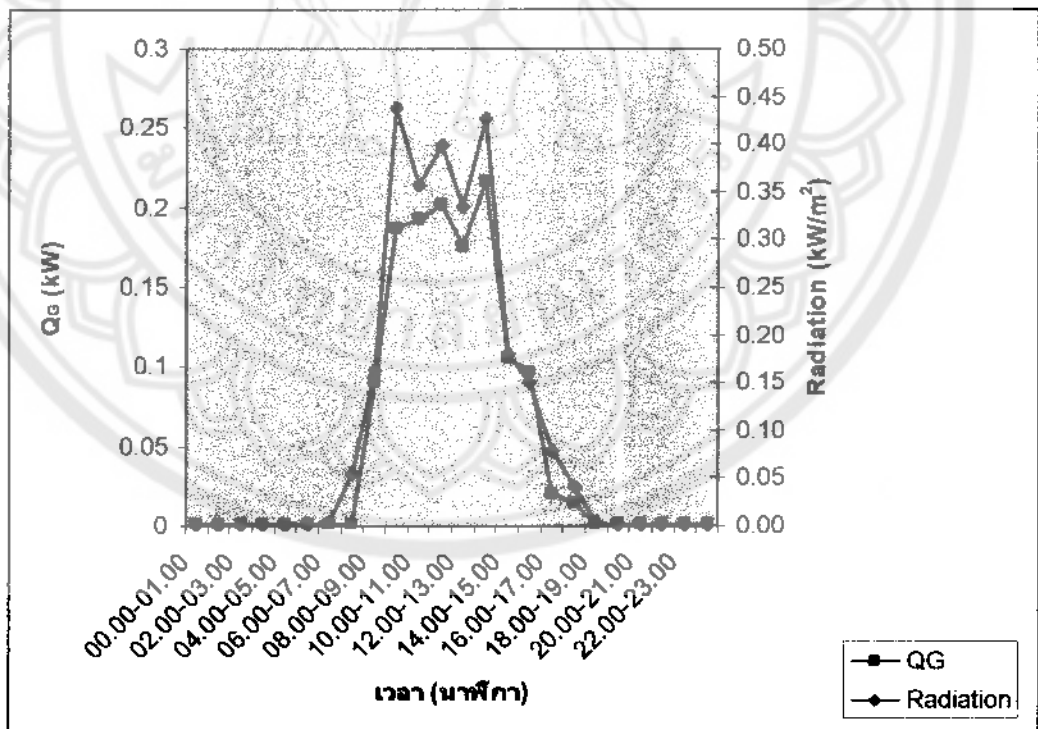


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 20 สิงหาคม 2549

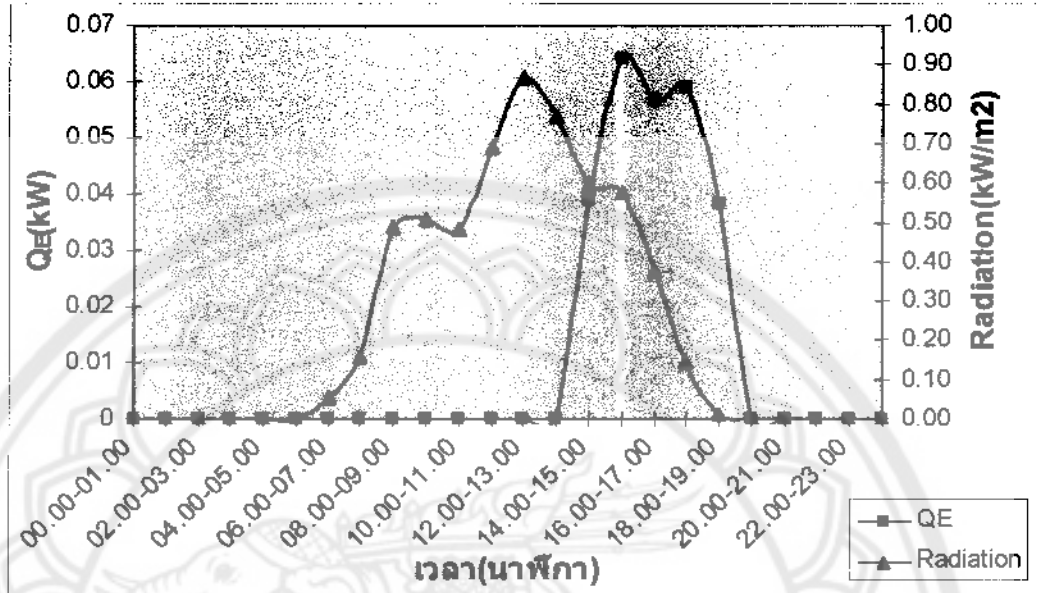


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความเย็นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

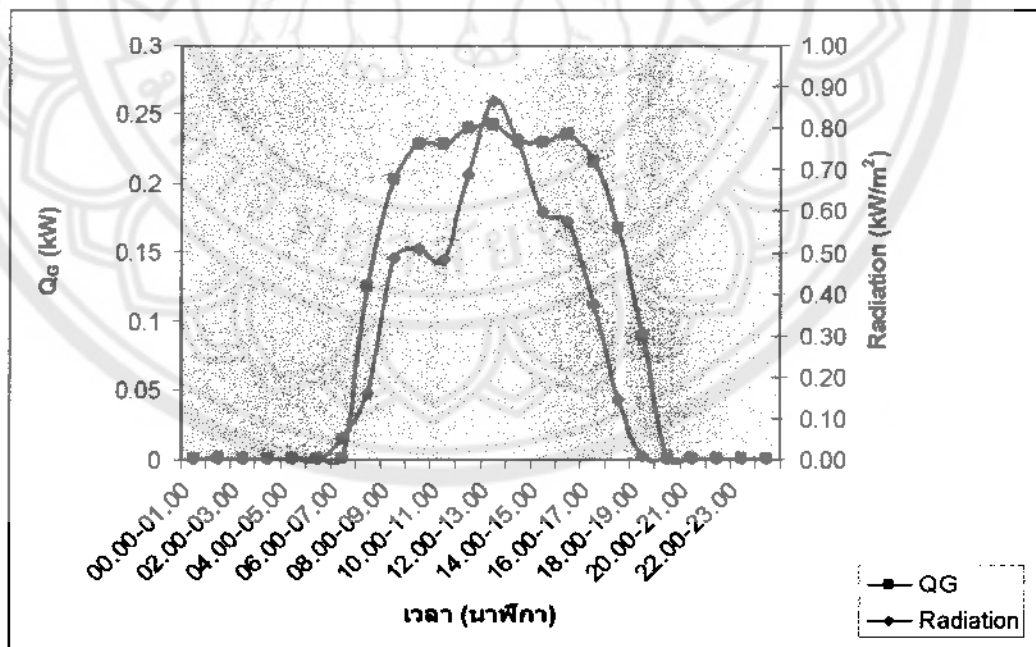


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเงินเนอรัเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

การทดลองที่ 2  
วันที่ 24 สิงหาคม 2549

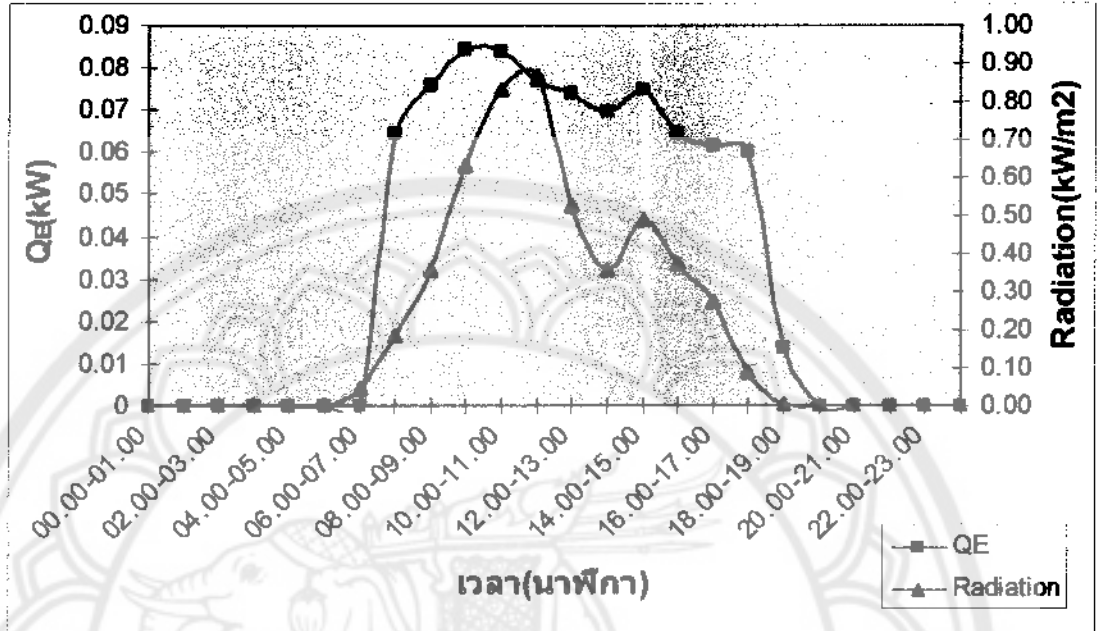


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความเย็นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

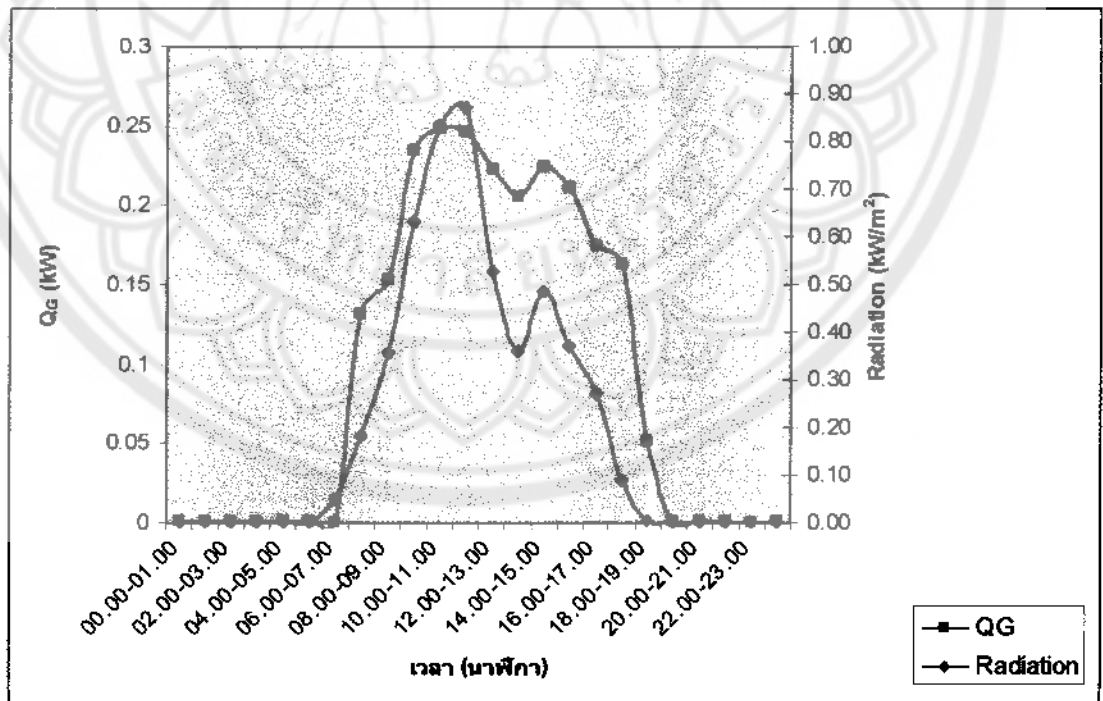


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 25 สิงหาคม 2549



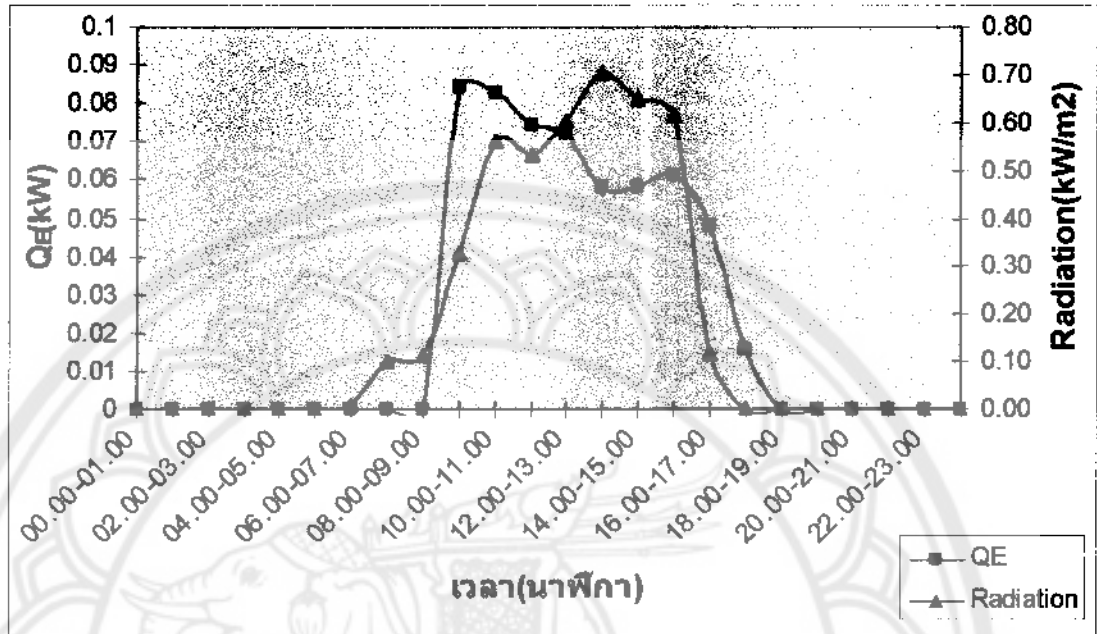
กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความร้อนตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์



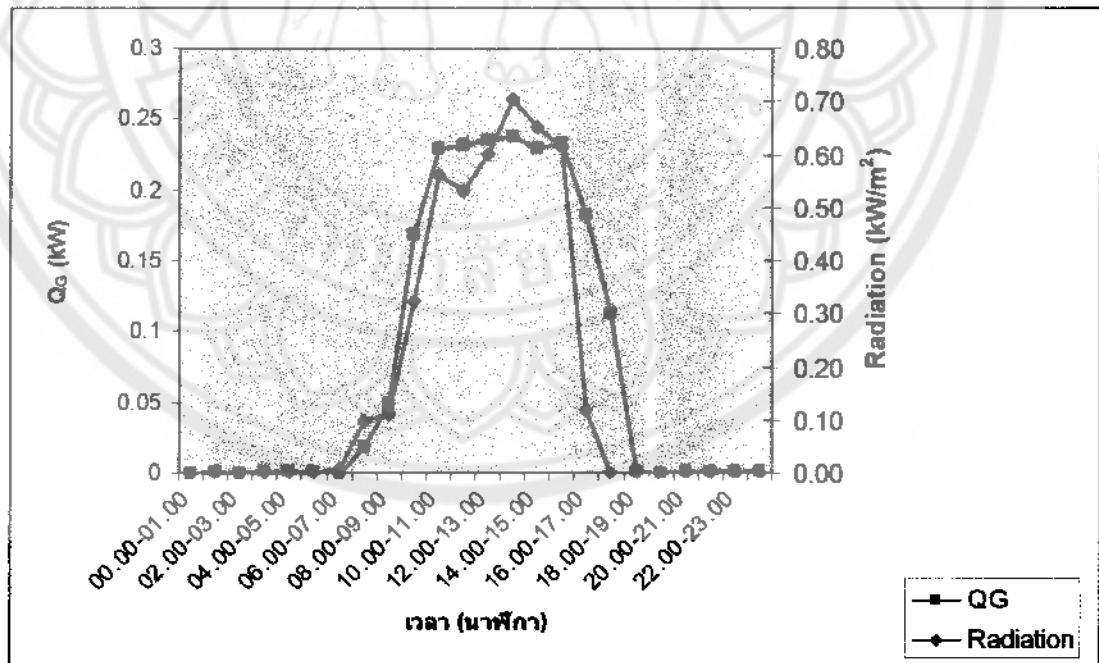
กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเงินเนอรัเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์



วันที่ 26 สิงหาคม 2549

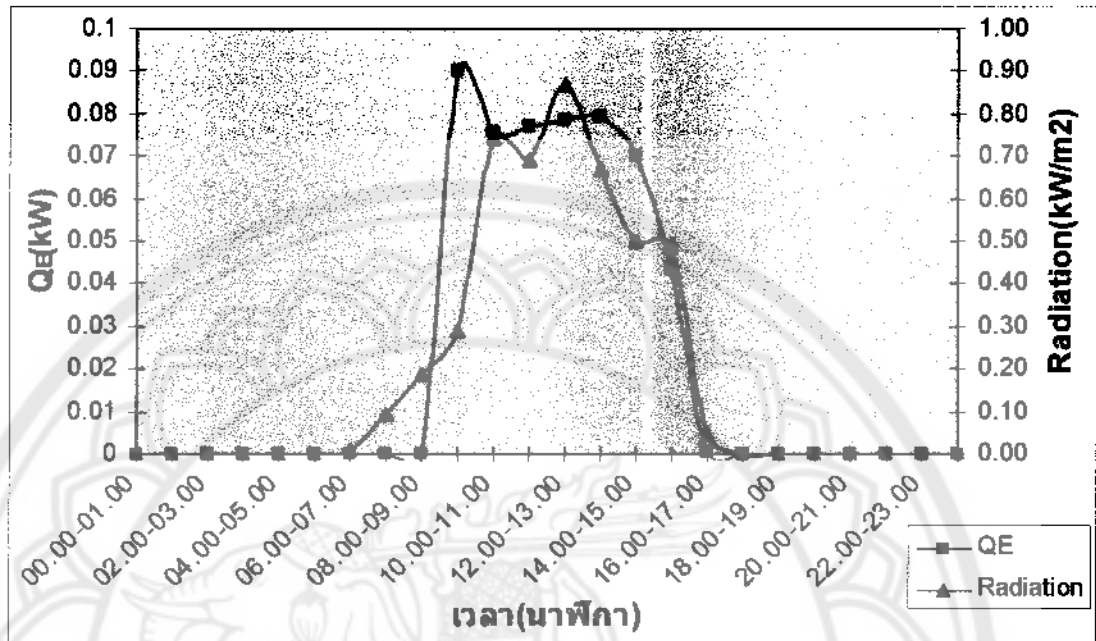


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความร้อนตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

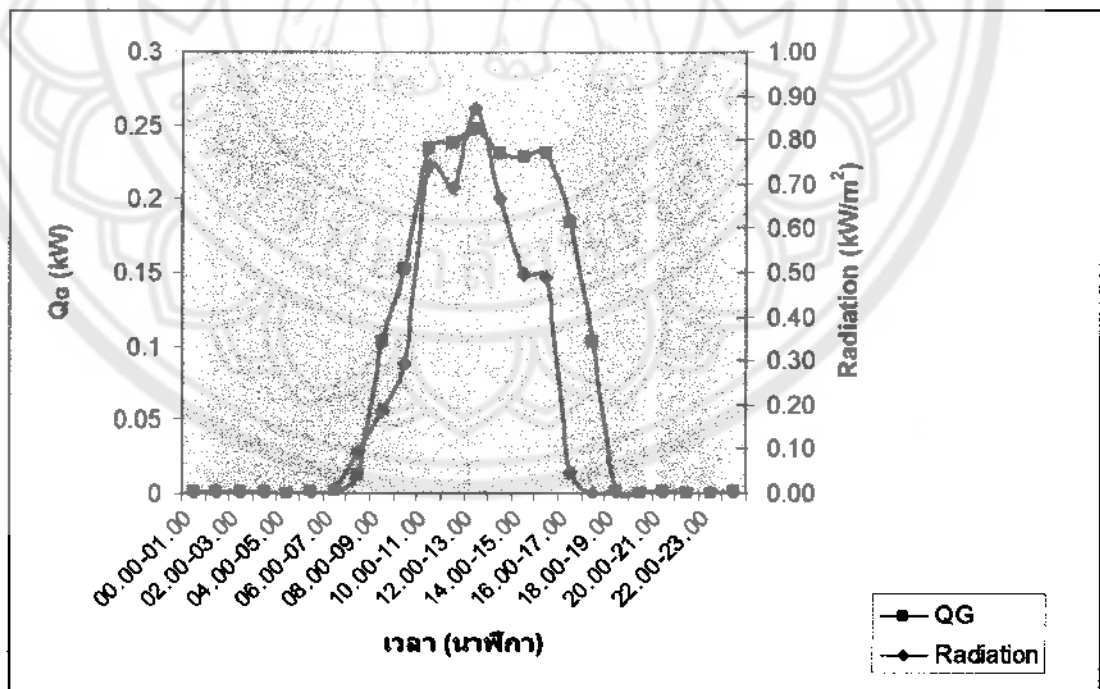


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

การทดลองที่ 3  
วันที่ 26 กันยายน 2549

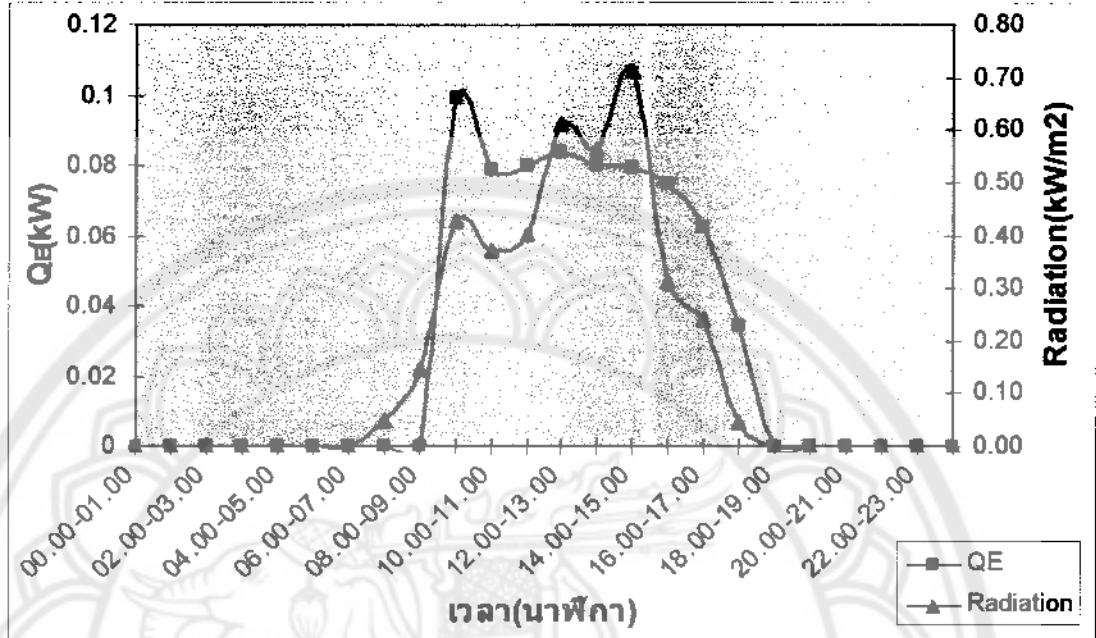


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความเย็นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

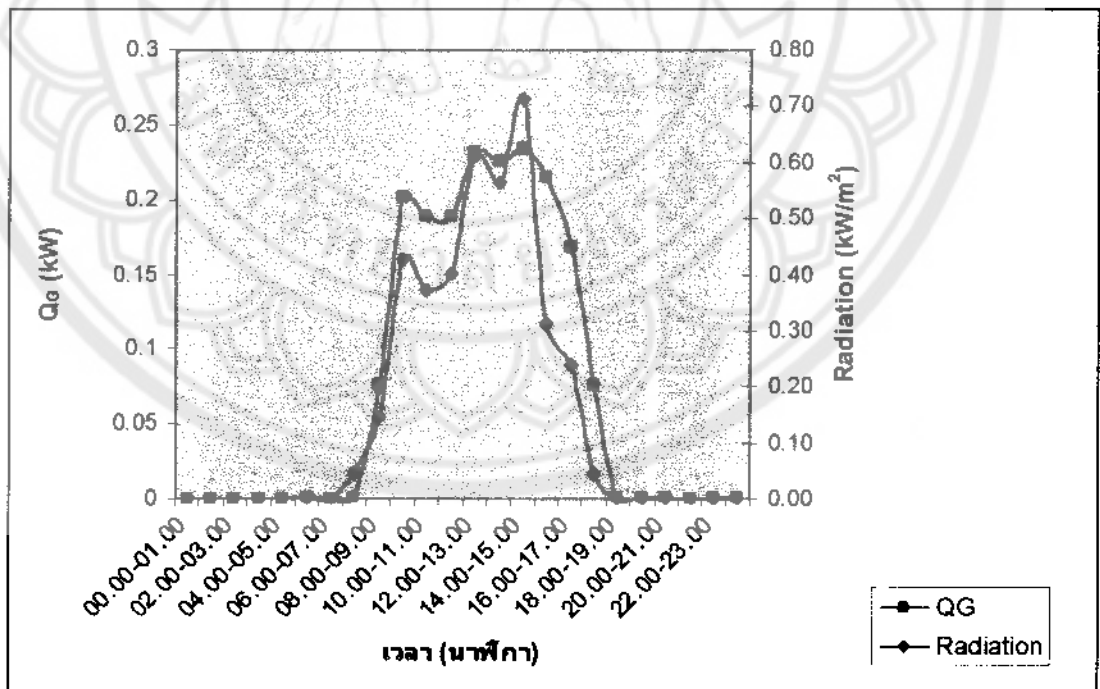


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 27 กันยายน 2549

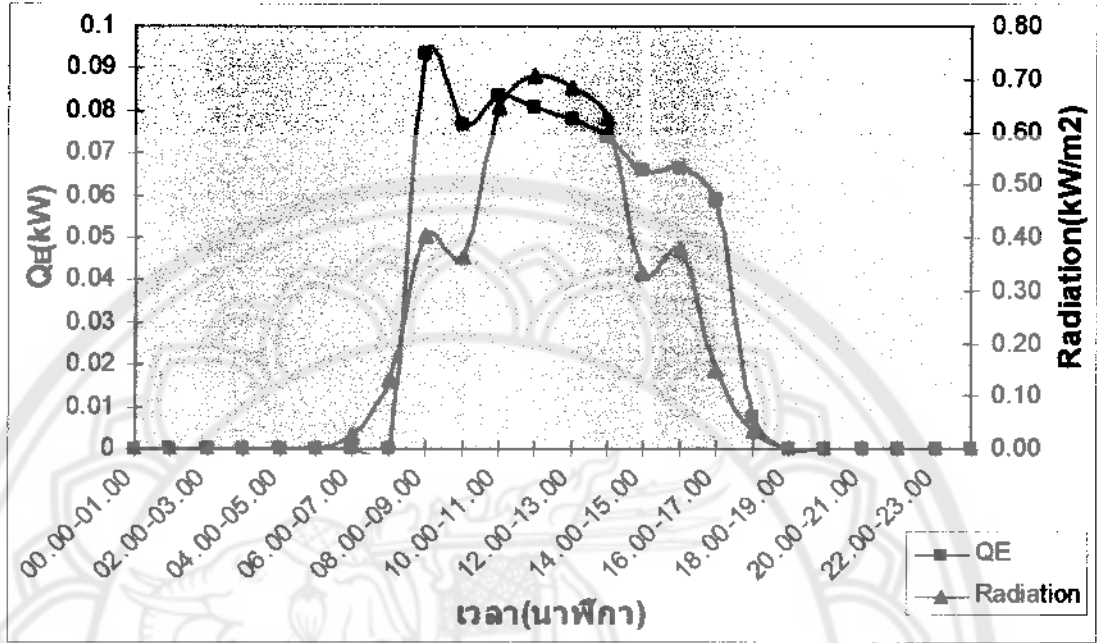


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความร้อนตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

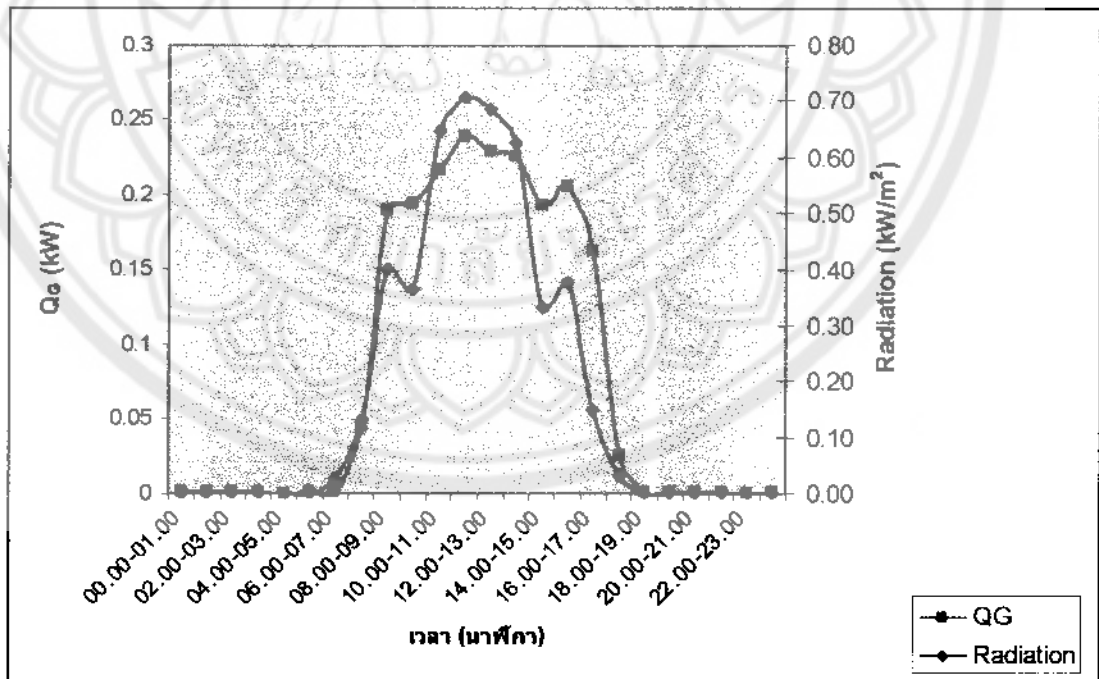


กราฟแสดงอัตรา การป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 28 กันยายน 2549

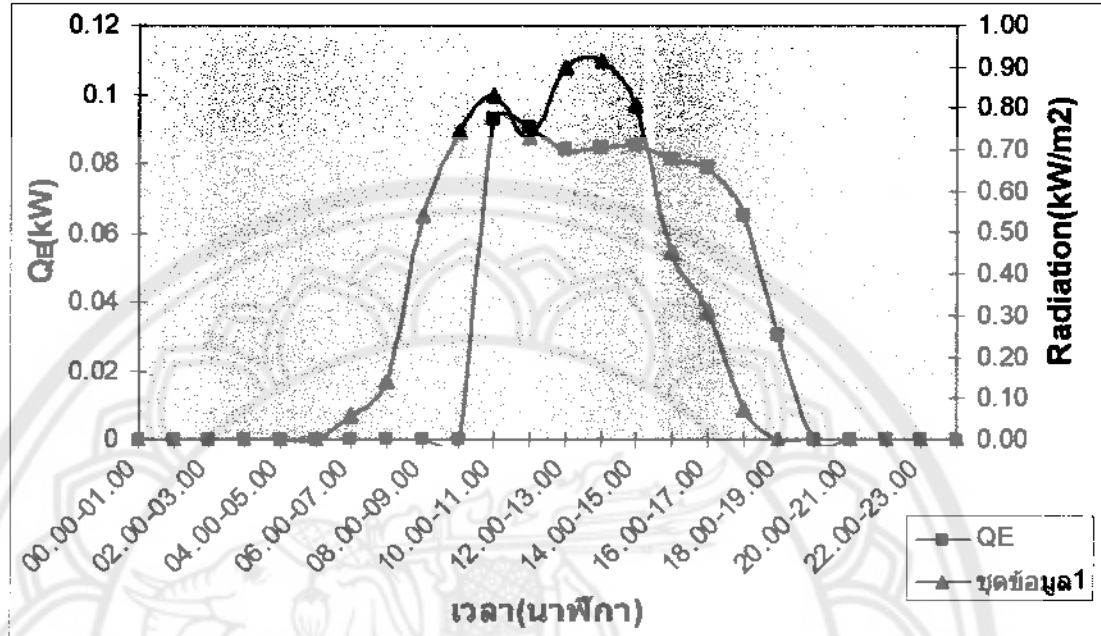


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความเย็นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

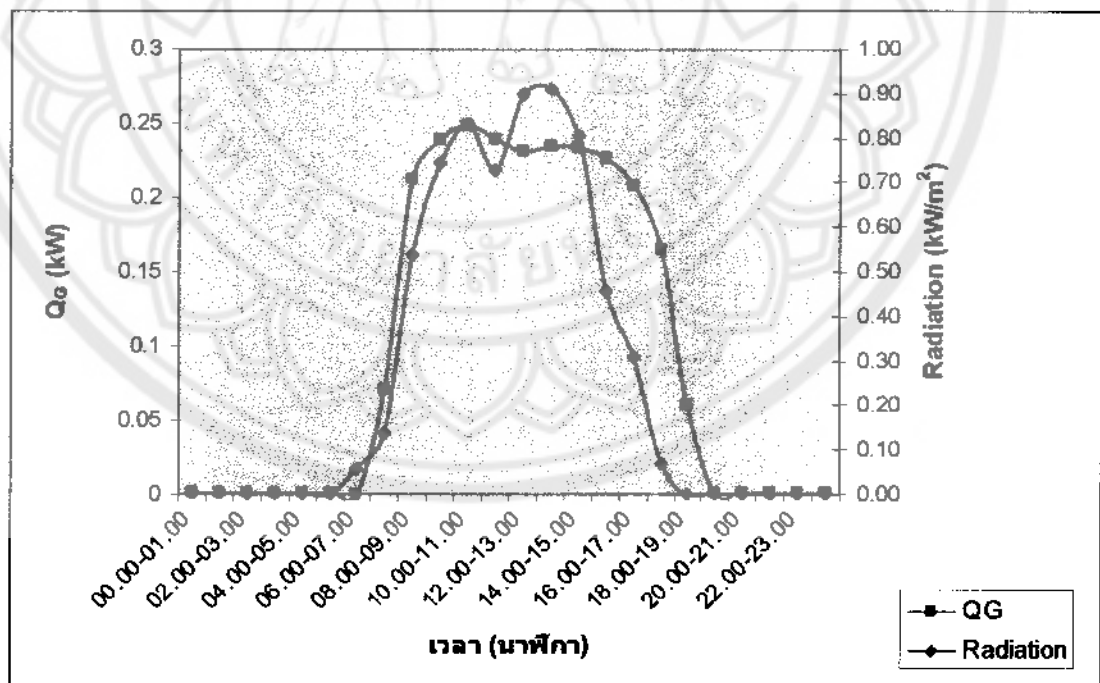


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

การทดลองที่ 4  
วันที่ 4 ตุลาคม 2549

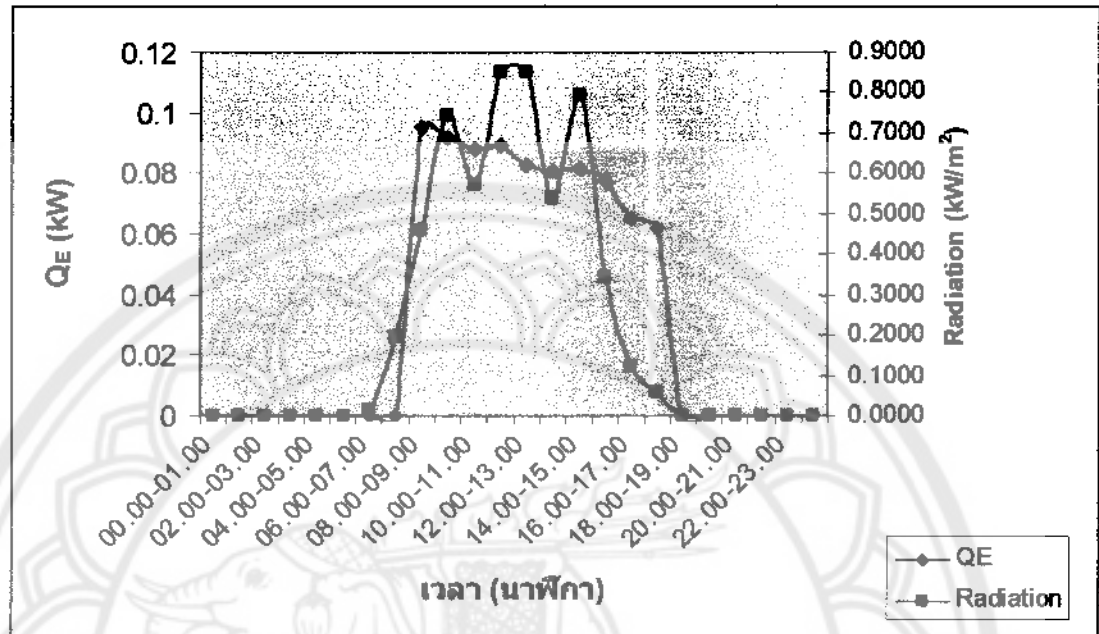


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความร้อนตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

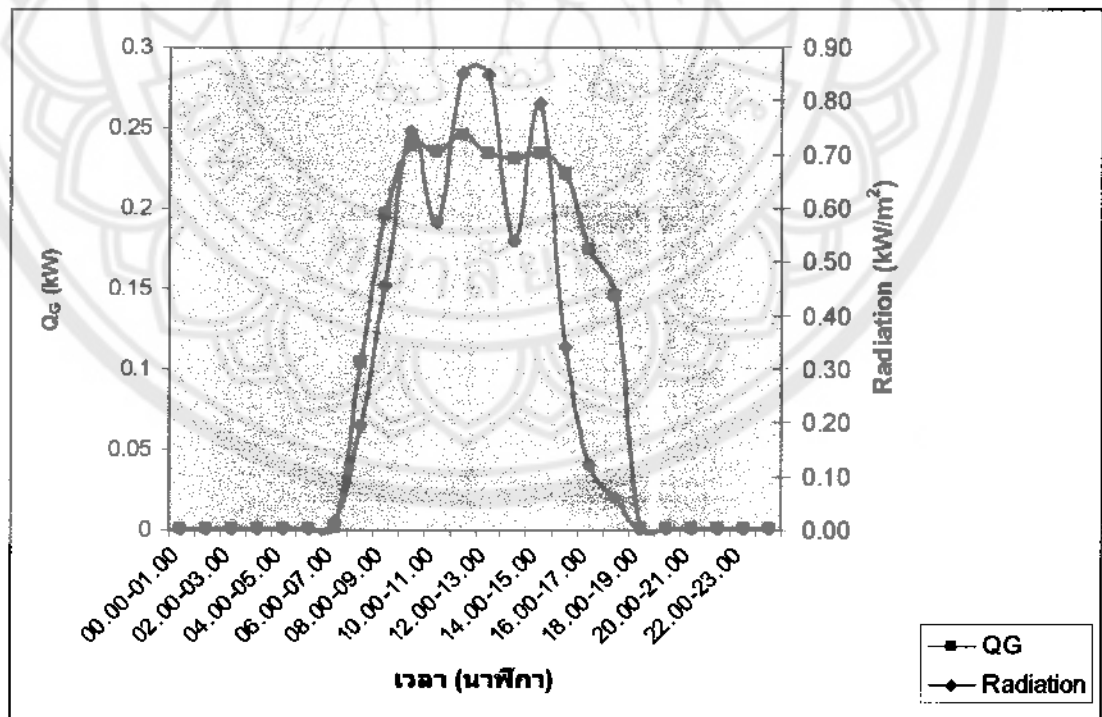


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 5 ตุลาคม 2549

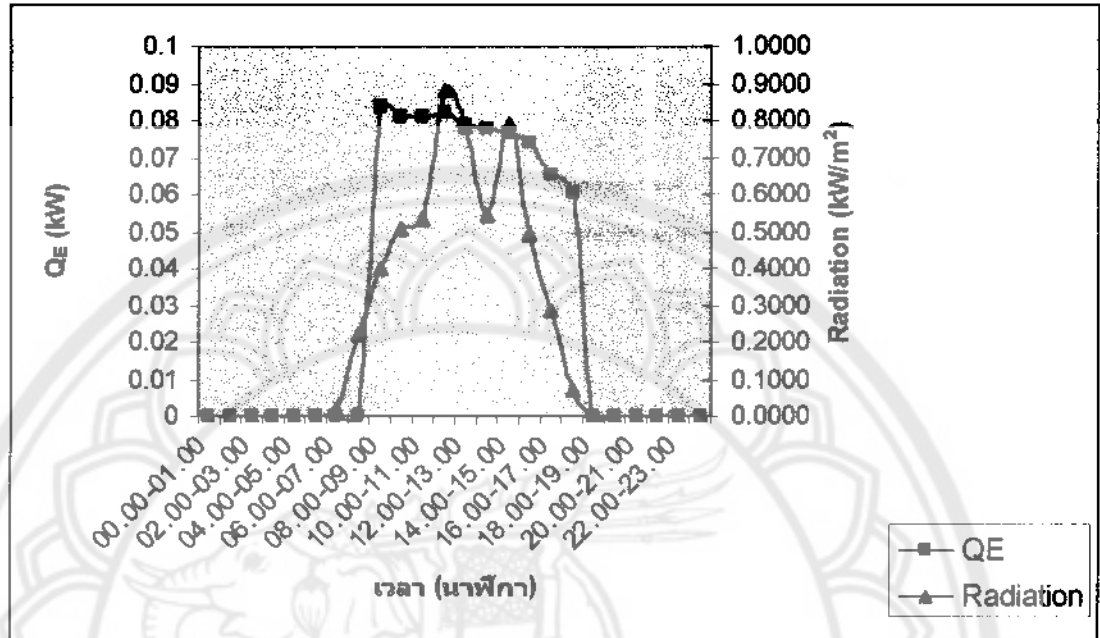


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความเย็นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

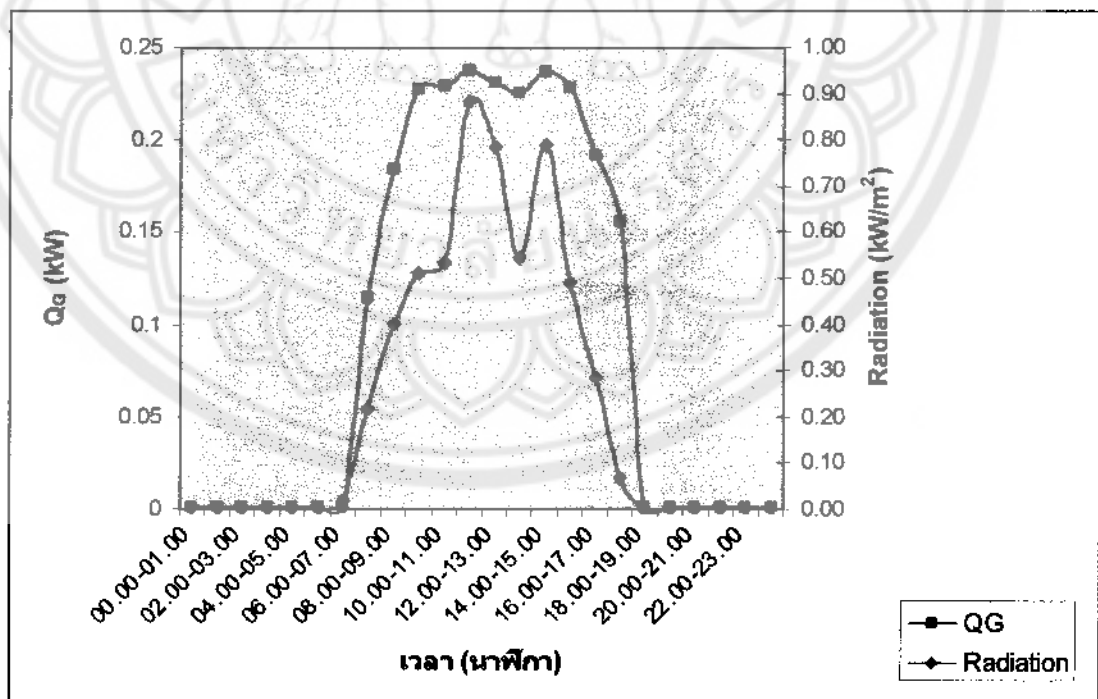


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 6 ตุลาคม 2549

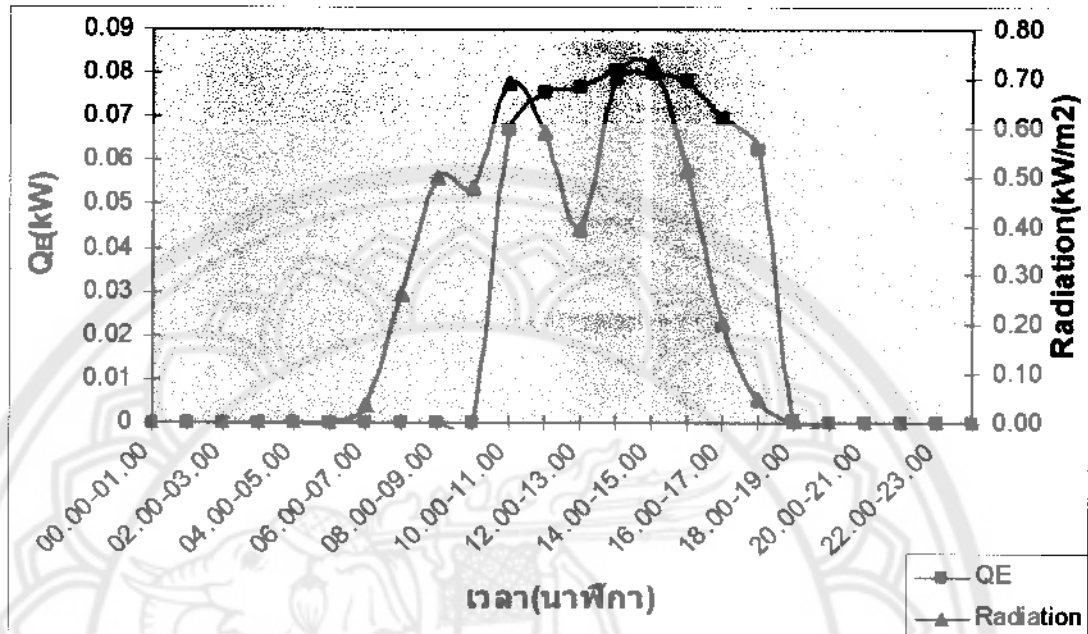


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความเย็นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

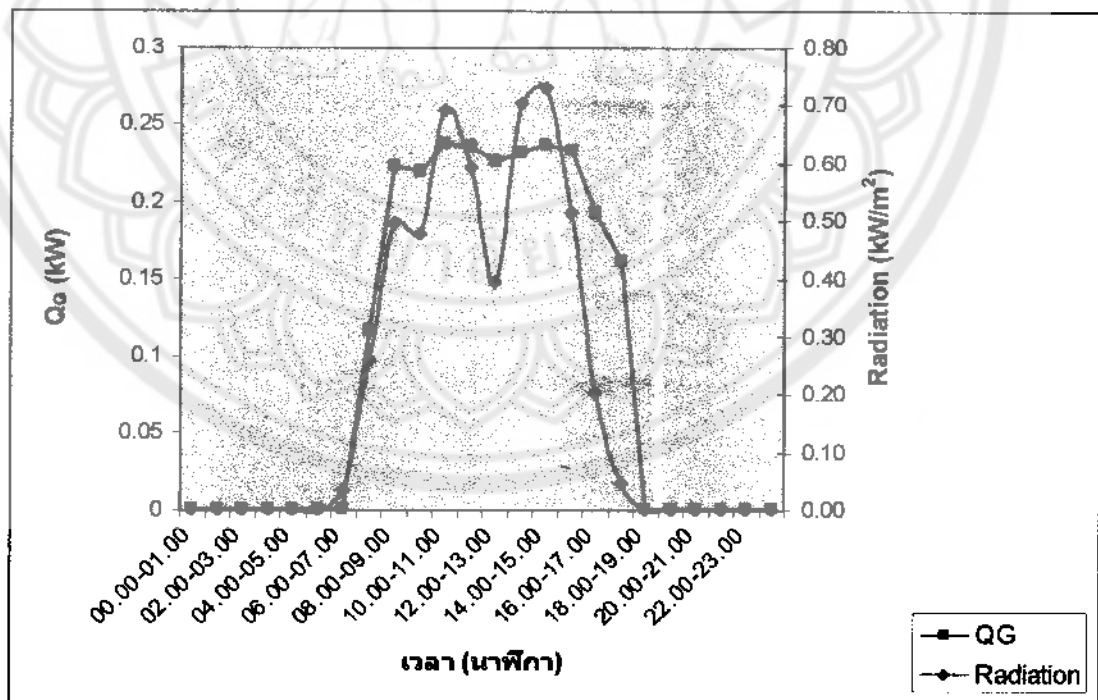


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

การทดลองที่ 5  
วันที่ 8 ตุลาคม 2549



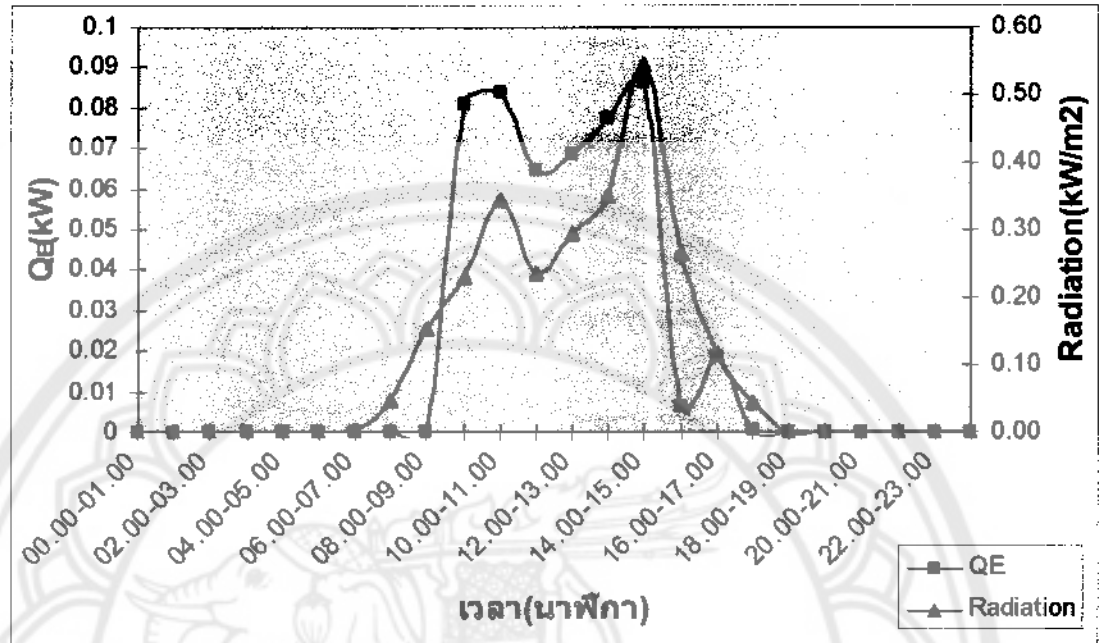
กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความชื้นตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์



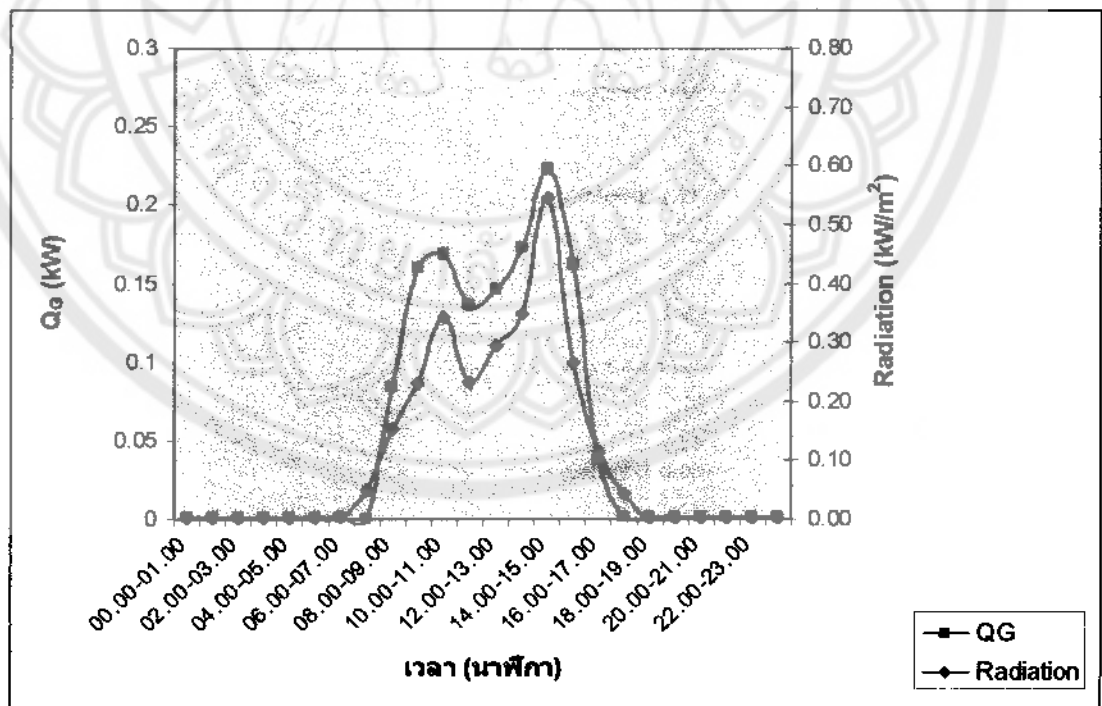
กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนเนอเรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์



วันที่ 9 ตุลาคม 2549

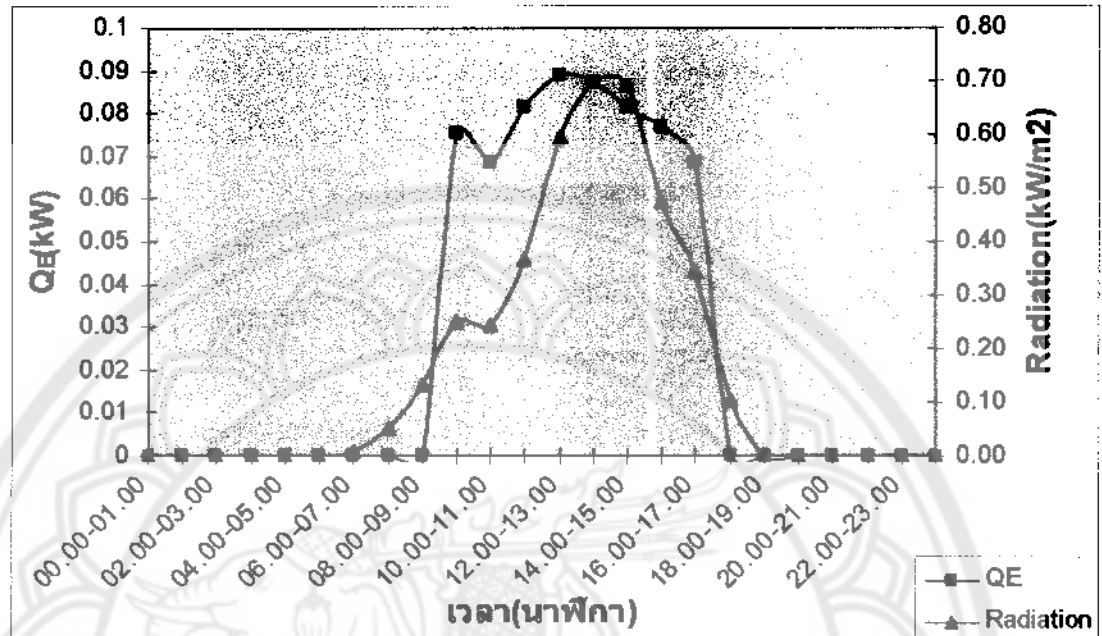


กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความร้อนตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

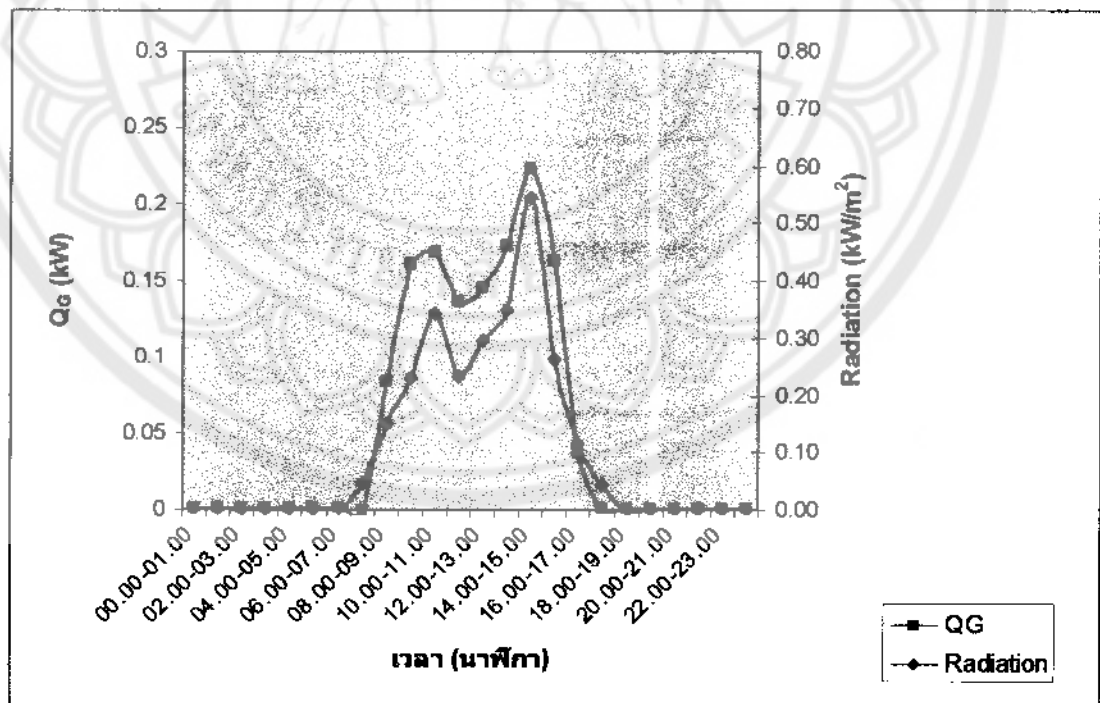


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเงินเนอรัเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

วันที่ 10 ตุลาคม 2549



กราฟความเปลี่ยนแปลงของภาระทางความร้อนตามเวลา เปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

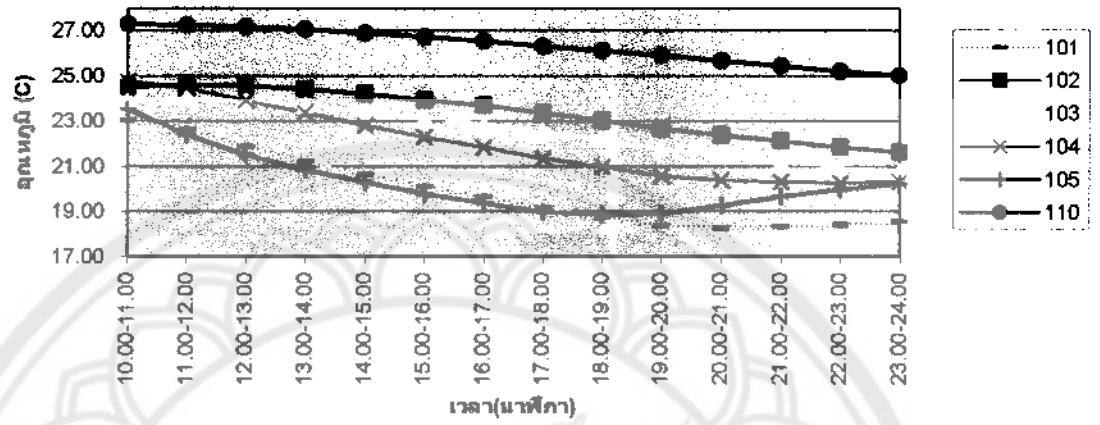


กราฟแสดงอัตราการป้อนความร้อนให้กับเจนนอร์เรเตอร์ตามเวลา เปรียบเทียบกับค่าความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์

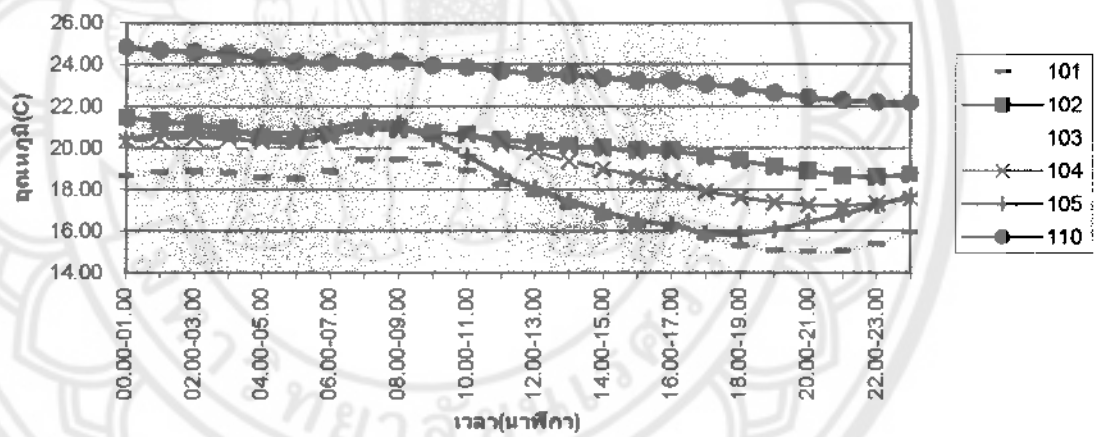


การทดลองที่ 4

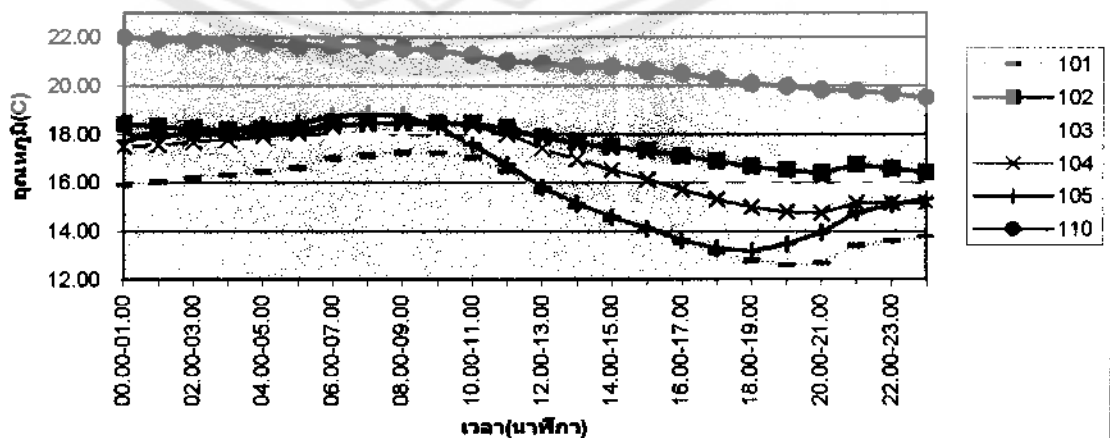
วันที่ 4 ค.ศ.2549



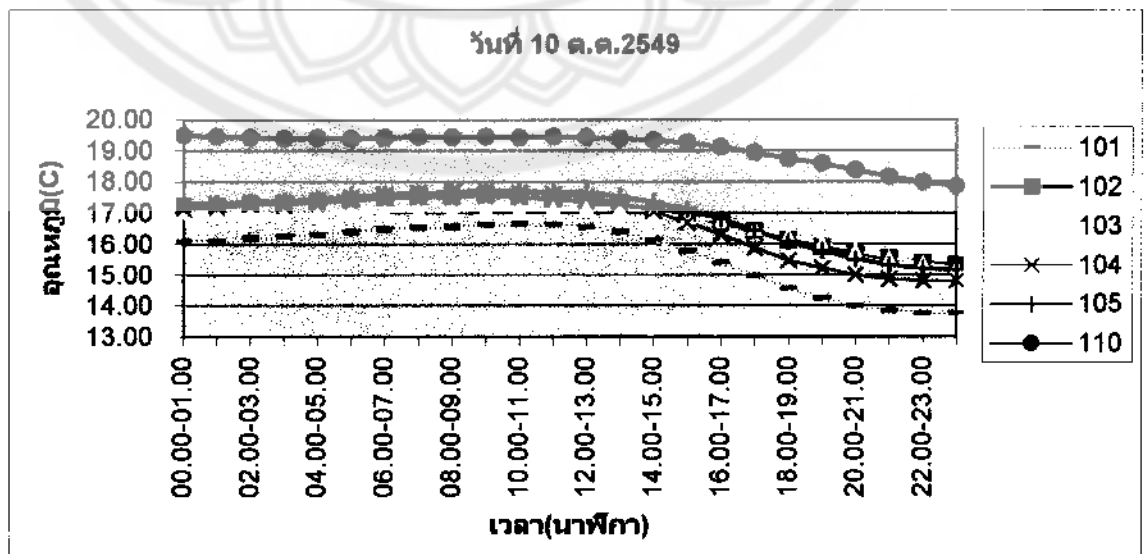
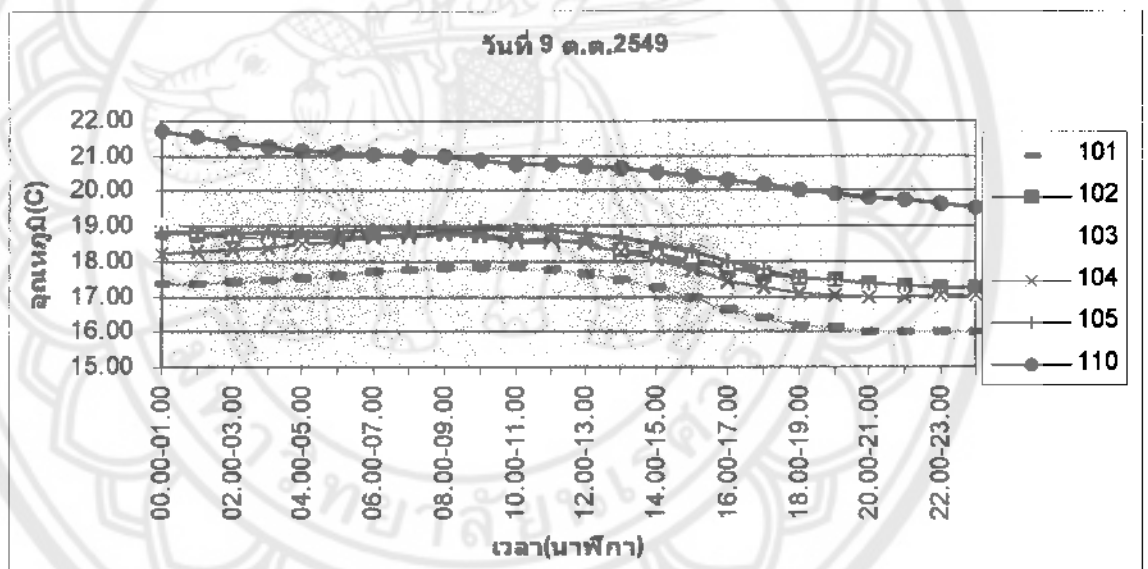
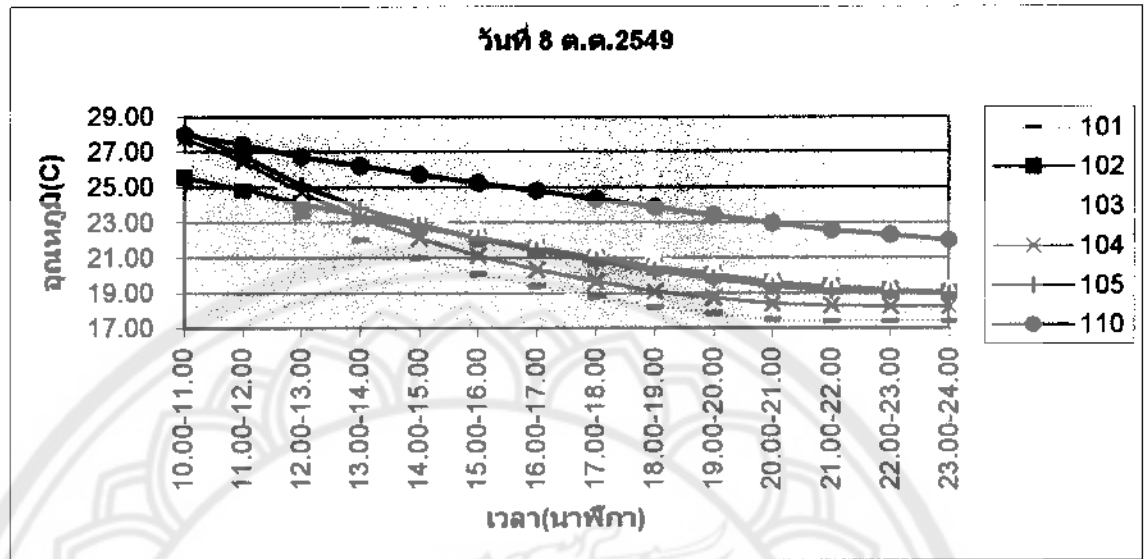
วันที่ 5 ค.ศ.2549



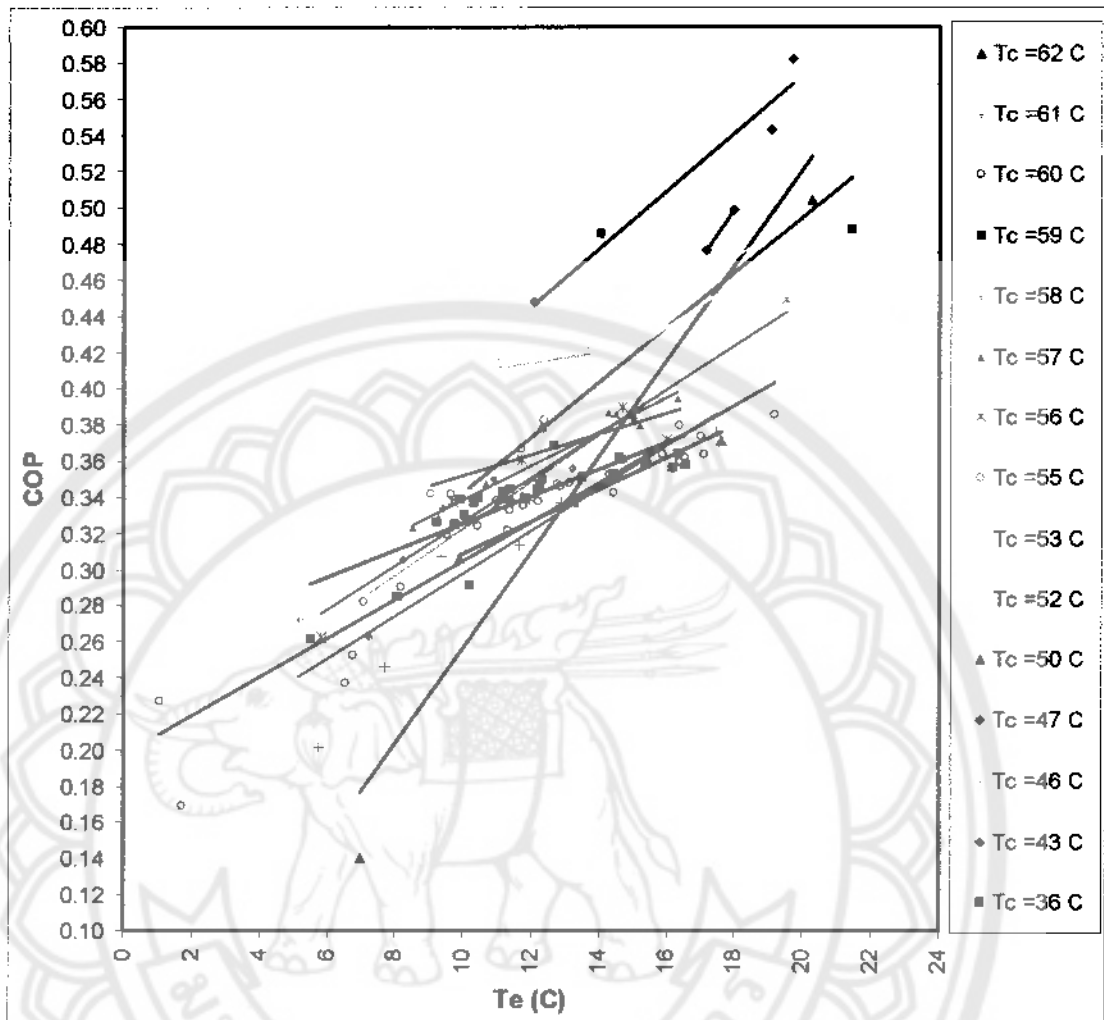
วันที่ 6 ค.ศ.2549



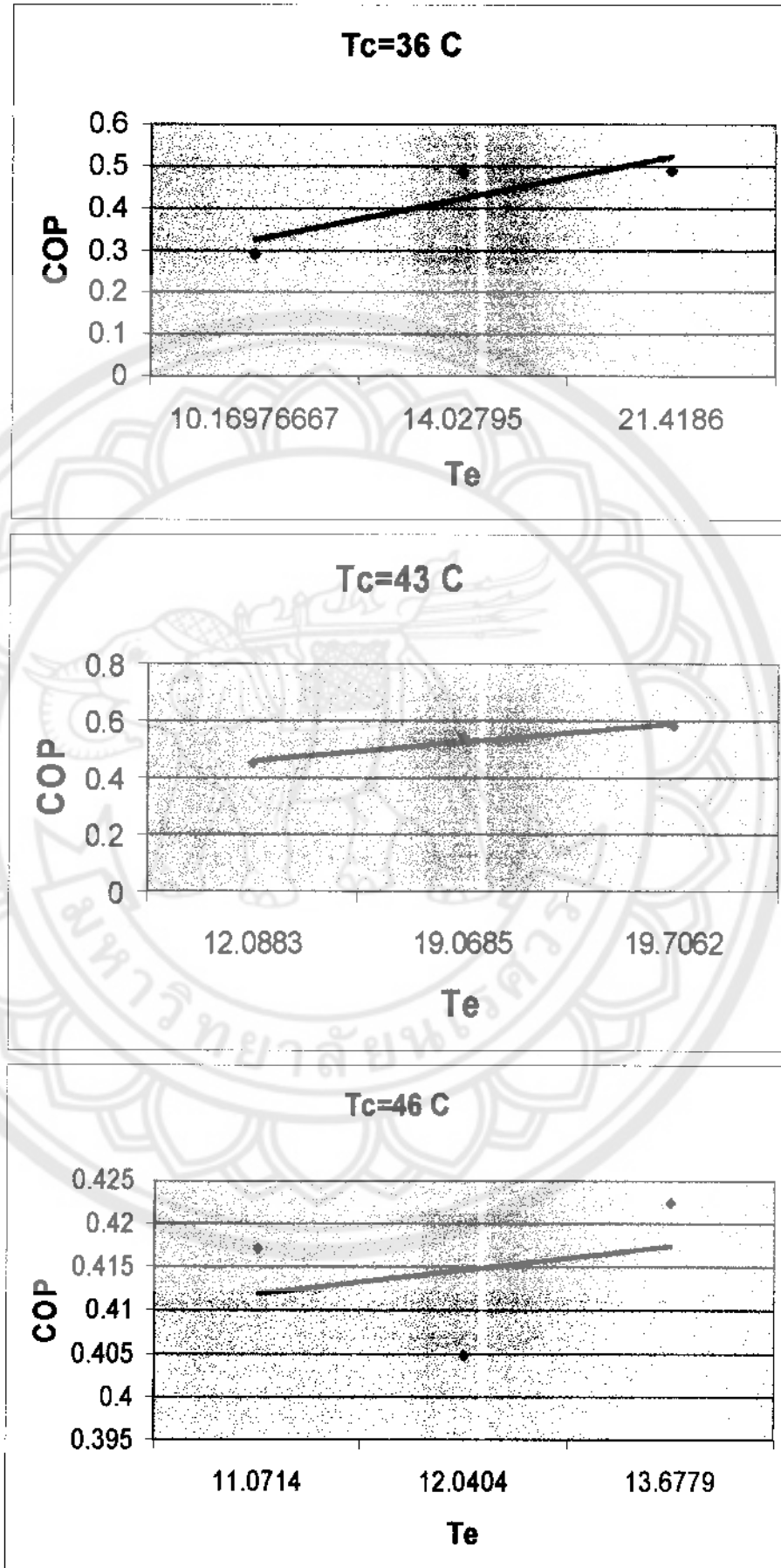
การทดลองที่ 5



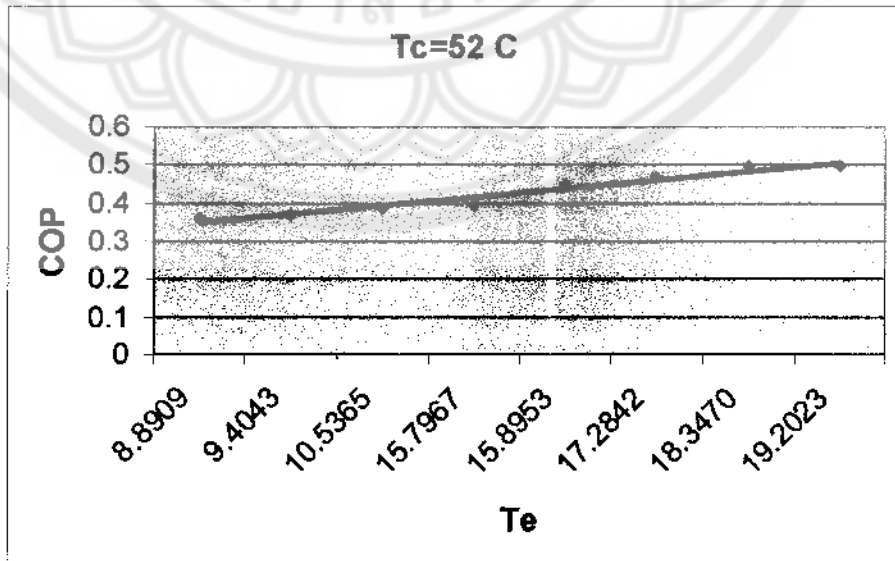
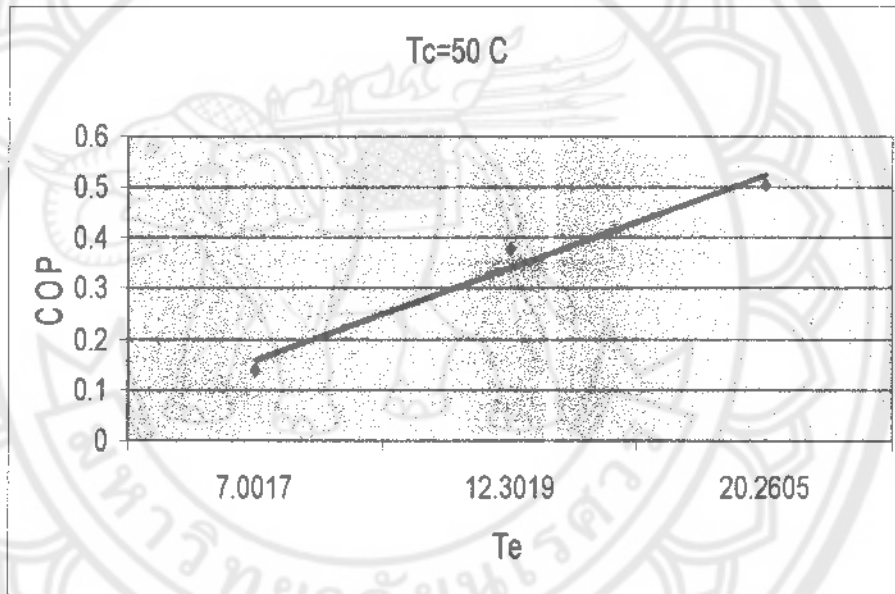
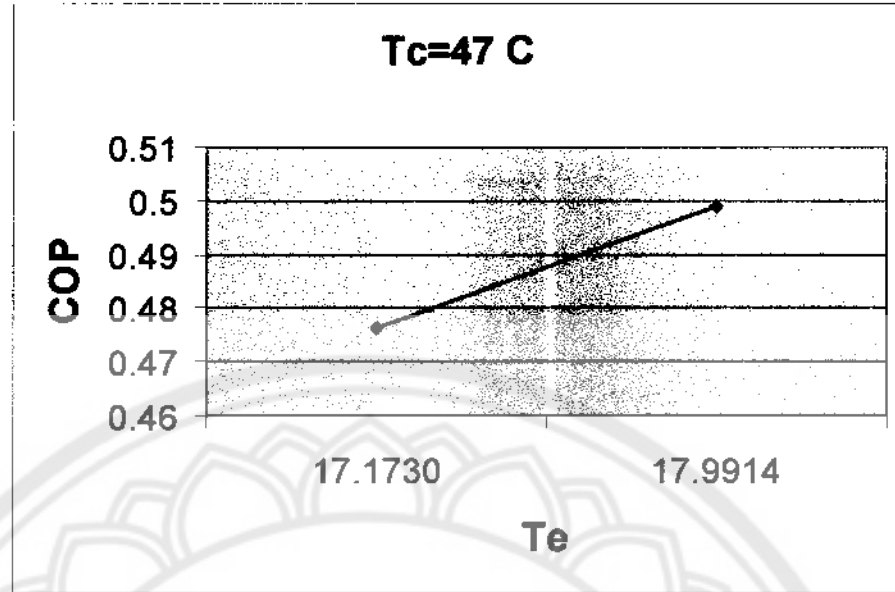


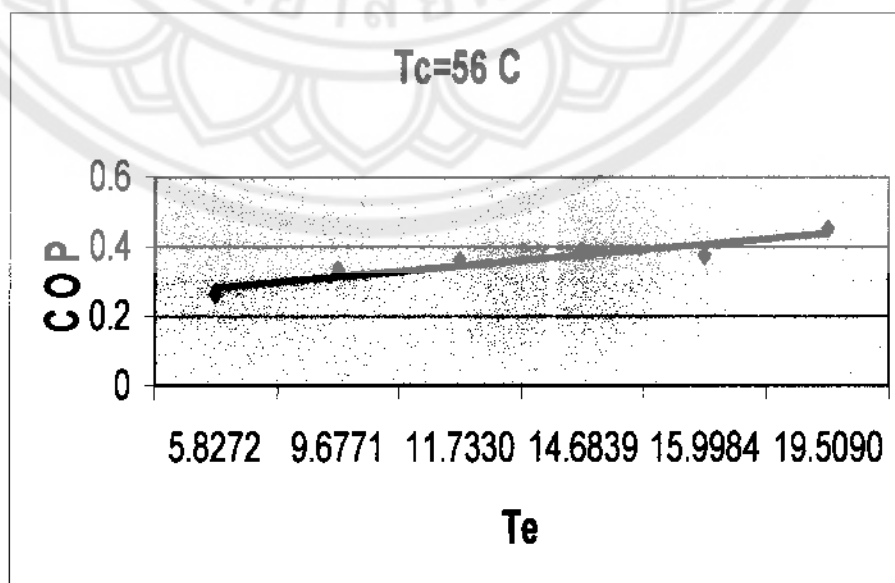
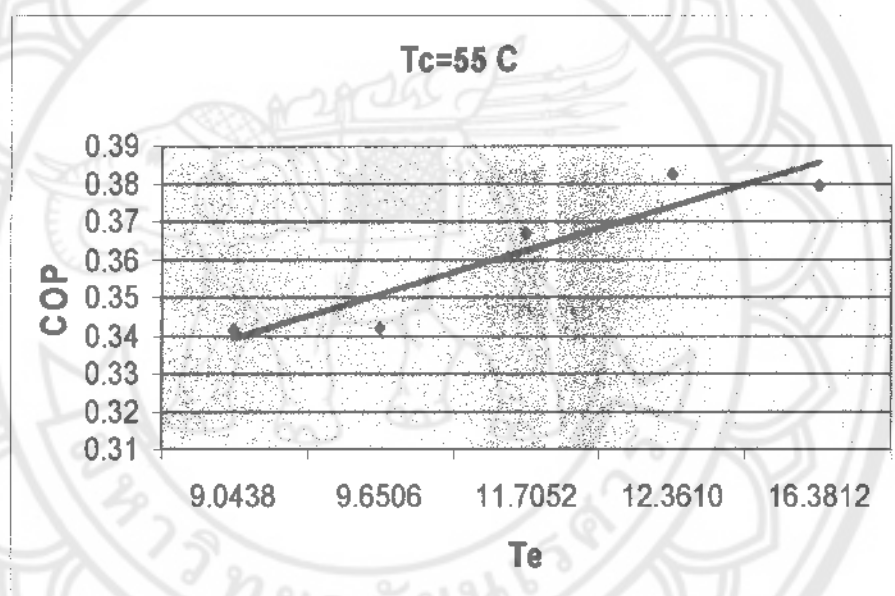
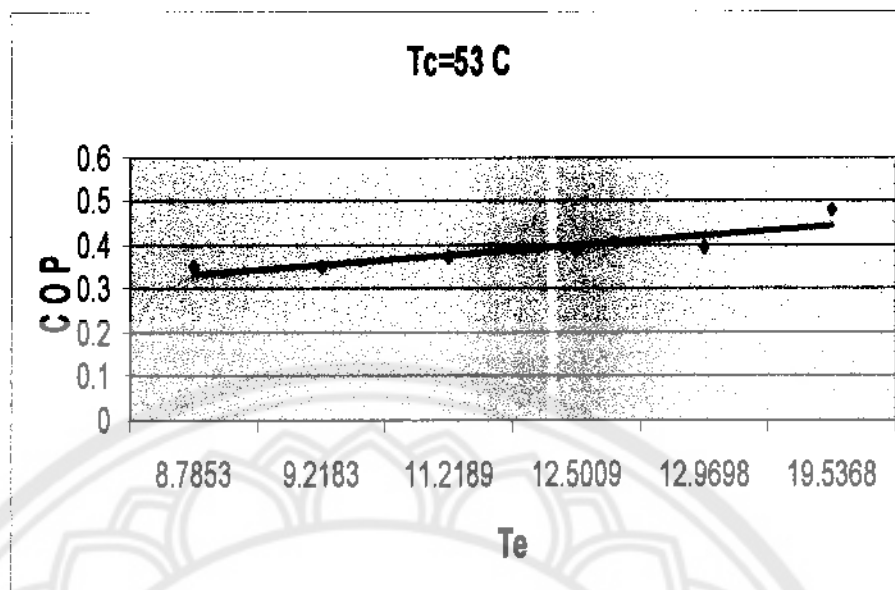


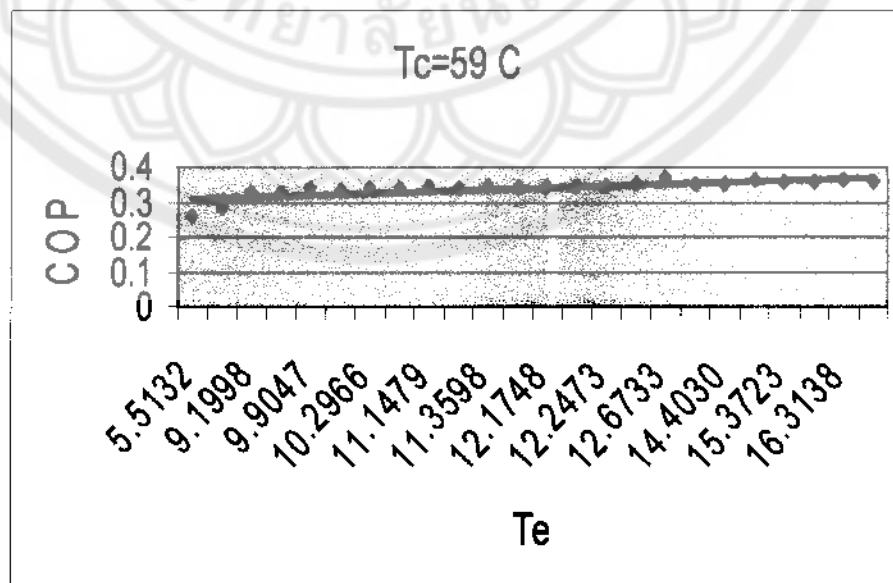
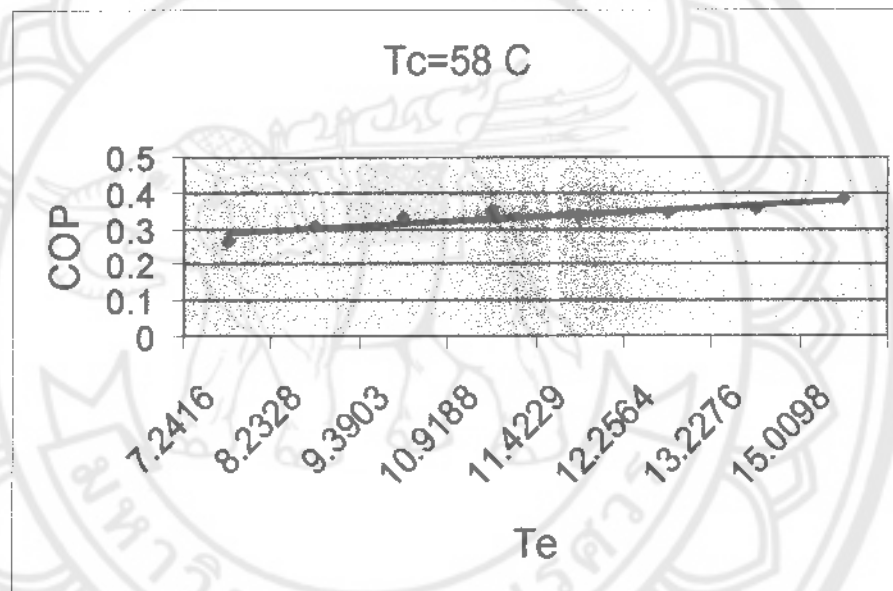
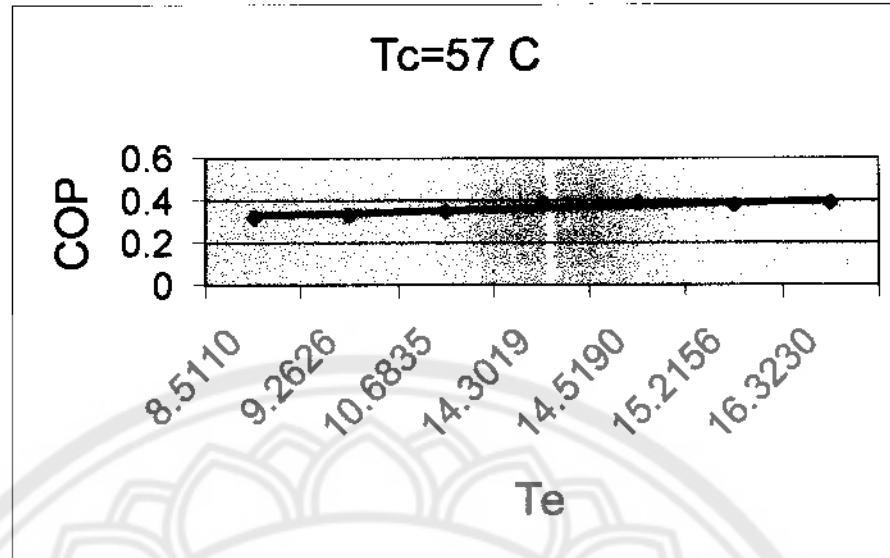
กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่คอนเดนเซอร์และอีวาโปเรเตอร์กับค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ

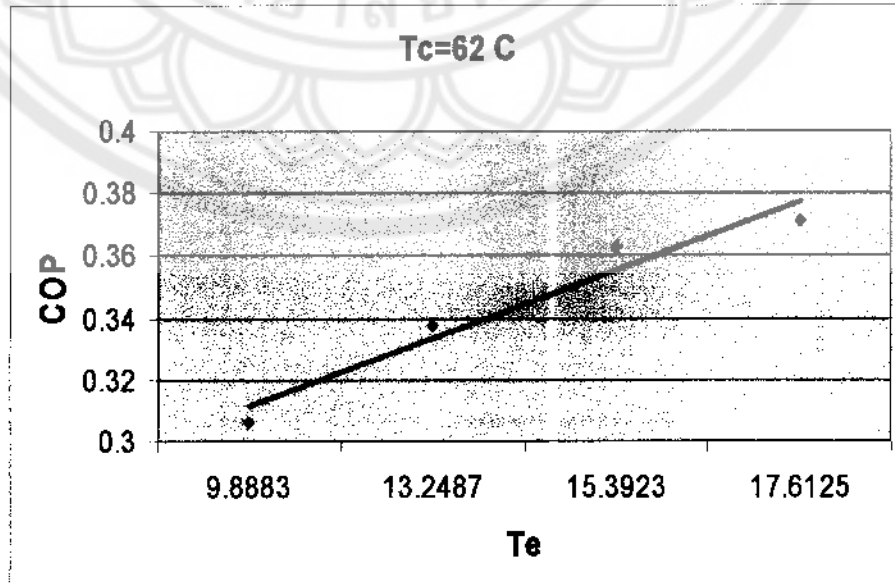
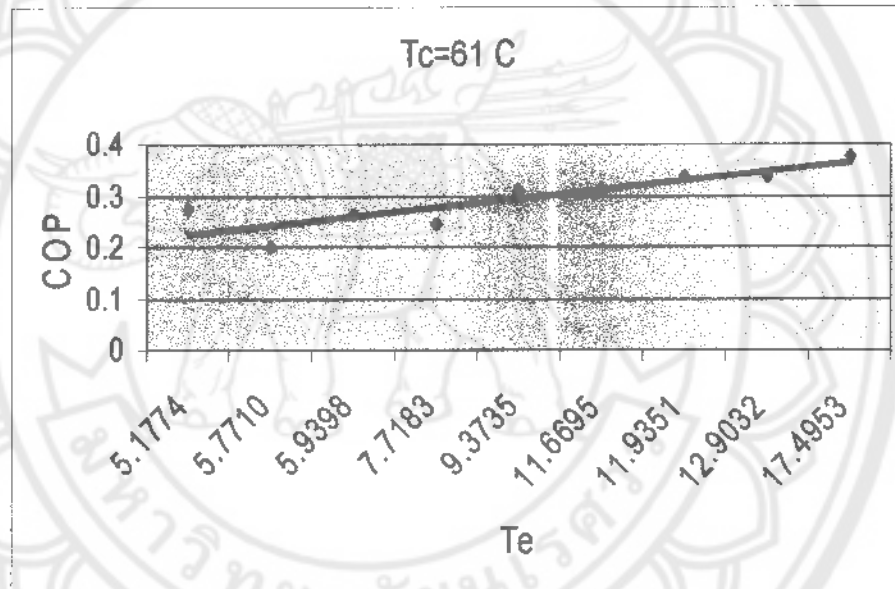
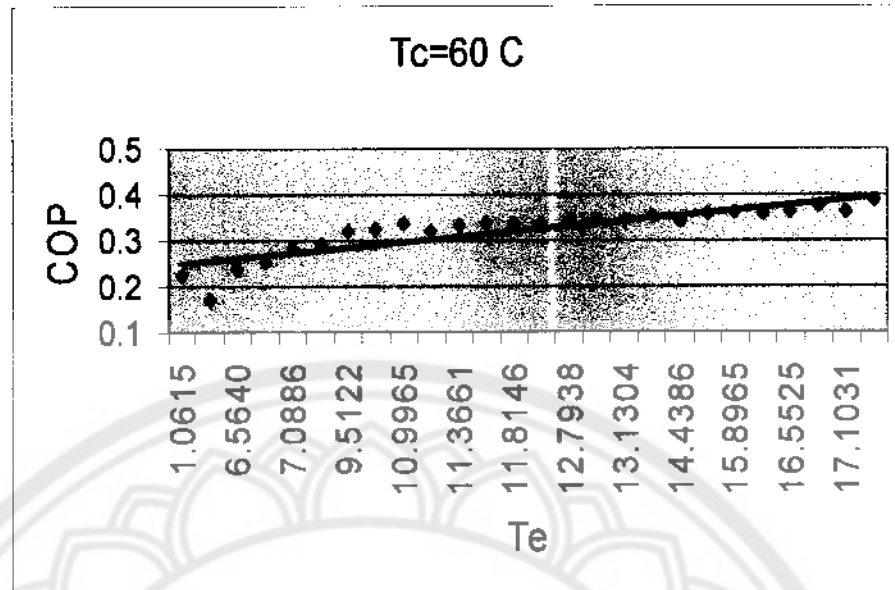














**TABLE A.1**  
**Conversion Factors**

<b>Area (A)</b>	
$1 \text{ mm}^2 = 1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$	$1 \text{ ft}^2 = 144 \text{ in}^2$
$1 \text{ cm}^2 = 1.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0.1550 \text{ in}^2$	$1 \text{ in}^2 = 6.4516 \text{ cm}^2 = 6.4516 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
$1 \text{ m}^2 = 10.7639 \text{ ft}^2$	$1 \text{ ft}^2 = 0.092903 \text{ m}^2$
<b>Conductivity (k)</b>	
$1 \text{ W/m-K} = 1 \text{ J/s-m-K}$ $= 0.577789 \text{ Btu/h-ft}^\circ\text{R}$	$1 \text{ Btu/h-ft-R} = 1.730735 \text{ W/m-K}$
<b>Density (<math>\rho</math>)</b>	
$1 \text{ kg/m}^3 = 0.06242797 \text{ lbm/ft}^3$	$1 \text{ lbm/ft}^3 = 16.01846 \text{ kg/m}^3$
$1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$	
$1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/L}$	
<b>Energy (E, U)</b>	
$1 \text{ J} = 1 \text{ N-m} = 1 \text{ kg-m}^2/\text{s}^2$	$1 \text{ lbf-ft} = 1.355818 \text{ J}$
$1 \text{ J} = 0.737562 \text{ lbf-ft}$	$= 1.28507 \times 10^{-3} \text{ Btu}$
$1 \text{ cal (Int.)} = 4.1868 \text{ J}$	$1 \text{ Btu (Int.)} = 1.055056 \text{ kJ}$
$1 \text{ erg} = 1.0 \times 10^{-7} \text{ J}$	$= 778.1693 \text{ lbf-ft}$
$1 \text{ eV} = 1.60217733 \times 10^{-19} \text{ J}$	
<b>Force (F)</b>	
$1 \text{ N} = 0.224809 \text{ lbf}$	$1 \text{ lbf} = 4.448222 \text{ N}$
$1 \text{ kp} = 9.80665 \text{ N (1 kgf)}$	
<b>Gravitation</b>	
$g = 9.80665 \text{ m/s}^2$	$g = 32.17405 \text{ ft/s}^2$
<b>Heat capacity (<math>C_p</math>, <math>C_v</math>, <math>C</math>), specific entropy (s)</b>	
$1 \text{ kJ/kg-K} = 0.238846 \text{ Btu/lbm}^\circ\text{R}$	$1 \text{ Btu/lbm}^\circ\text{R} = 4.1868 \text{ kJ/kg-K}$
<b>Heat flux (per unit area)</b>	
$1 \text{ W/m}^2 = 0.316998 \text{ Btu/h-ft}^2$	$1 \text{ Btu/h-ft}^2 = 3.15459 \text{ W/m}^2$

**TABLE A.1 (continued)**  
**Conversion Factors**

<b>Heat-transfer coefficient (<math>h</math>)</b>		
1 W/m <sup>2</sup> -K = 0.176 11 Btu/h-ft <sup>2</sup> -°R		1 Btu/h-ft <sup>2</sup> -°R = 5.67826 W/m <sup>2</sup> -K
<b>Length (<math>L</math>)</b>		
1 mm = 0.001 m = 0.1 cm		1 ft = 12 in.
1 cm = 0.01 m = 10 mm = 0.3970 in.		1 in. = 2.54 cm = 0.0254 m
1 m = 3.28084 ft = 39.370 in.		1 ft = 0.3048 m
1 km = 0.621 371 mi		1 mi = 1.609344 km
1 mi = 1609.3 m (US statute)		1 yd = 0.9144 m
<b>Mass (<math>m</math>)</b>		
1 kg = 2.204 623 lbm		1 lbm = 0.453 592 kg
1 tonne = 1000 kg		1 slug = 14.5939 kg
1 grain = 6.47989 × 10 <sup>-5</sup> kg		1 ton = 2000 lbm
<b>Moment (torque, <math>T</math>)</b>		
1 N-m = 0.737 562 lbf-ft		1 lbf-ft = 1.355 818 N-m
<b>Momentum (<math>mV</math>)</b>		
1 kg-m/s = 7.232 94 lbm-ft/s = 0.224809 lbf-s		1 lbm-ft/s = 0.138 256 kg-m/s
<b>Power (<math>\dot{Q}</math>, <math>\dot{W}</math>)</b>		
1 W = 1 J/s = 1 N-m/s = 0.737 562 lbf-ft/s		1 lbf-ft/s = 1.355 818 W = 4.626 24 Btu/h
1 kW = 3412.14 Btu/h		1 Btu/s = 1.055 056 kW
1 hp (metric) = 0.735 499 kW		1 hp (UK) = 0.7457 kW = 550 lbf-ft/s = 2544.43 Btu/h
1 ton of refrigeration = 3.516 85 kW		1 ton of refrigeration = 12 000 Btu/h
<b>Pressure (<math>P</math>)</b>		
1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> = 1 kg/m-s <sup>2</sup>		1 lbf/in. <sup>2</sup> = 6.894 757 kPa
1 bar = 1.0 × 10 <sup>5</sup> Pa = 100 kPa		
1 atm = 101.325 kPa = 1.01325 bar = 760 mm Hg [0°C] = 10.332 56 m H <sub>2</sub> O [4°C]		1 atm = 14.695 94 lbf/in. <sup>2</sup> = 29.921 in. Hg [32°F] = 33.899 5 ft H <sub>2</sub> O [4°C]
1 torr = 1 mm Hg [0°C]		
1 mm Hg [0°C] = 0.133 322 kPa		1 in. Hg [0°C] = 0.49115 lbf/in. <sup>2</sup>
1 m H <sub>2</sub> O [4°C] = 9.806 38 kPa		1 in. H <sub>2</sub> O [4°C] = 0.036126 lbf/in. <sup>2</sup>
<b>Specific energy (<math>e</math>, <math>u</math>)</b>		
1 kJ/kg = 0.42992 Btu/lbm = 334.55 lbf-ft/lbm		1 Btu/lbm = 2.326 kJ/kg 1 lbf-ft/lbm = 2.98907 × 10 <sup>-3</sup> kJ/kg = 1.28507 × 10 <sup>-3</sup> Btu/lbm

**TABLE A.1 (continued)**  
**Conversion Factors**

<b>Specific kinetic energy (<math>\frac{1}{2} V^2</math>)</b>	
$1 \text{ m}^2/\text{s}^2 = 0.001 \text{ kJ/kg}$	$1 \text{ ft}^2/\text{s}^2 = 3.9941 \times 10^{-5} \text{ Btu/lbm}$
$1 \text{ kJ/kg} = 1000 \text{ m}^2/\text{s}^2$	$1 \text{ Btu/lbm} = 25037 \text{ ft}^2/\text{s}^2$
<b>Specific potential energy (<math>Zg</math>)</b>	
$1 \text{ m-g}_{\text{std}} = 9.80665 \times 10^{-3} \text{ kJ/kg}$	$1 \text{ ft-g}_{\text{std}} = 1.0 \text{ lbf-ft/lbm}$
$= 4.21607 \times 10^{-3} \text{ Btu/lbm}$	$= 0.001285 \text{ Btu/lbm}$
	$= 0.002989 \text{ kJ/kg}$
<b>Specific volume (<math>v</math>)</b>	
$1 \text{ cm}^3/\text{g} = 0.001 \text{ m}^3/\text{kg}$	
$1 \text{ cm}^3/\text{g} = 1 \text{ L/kg}$	
$1 \text{ m}^3/\text{kg} = 16.01846 \text{ ft}^3/\text{lbm}$	$1 \text{ ft}^3/\text{lbm} = 0.062428 \text{ m}^3/\text{kg}$
<b>Temperature (<math>T</math>)</b>	
$1 \text{ K} = 1^\circ\text{C} = 1.8 \text{ R} = 1.8 \text{ F}$	$1 \text{ R} = (5/9) \text{ K}$
$\text{TC} = \text{TK} - 273.15$	$\text{TF} = \text{TR} - 459.67$
$= (\text{TF} - 32)/1.8$	$= 1.8 \text{ TC} + 32$
$\text{TK} = \text{TR}/1.8$	$\text{TR} = 1.8 \text{ TK}$
<b>Universal Gas Constant</b>	
$\bar{R} = N_0 k = 8.31451 \text{ kJ/kmol-K}$	$\bar{R} = 1.98589 \text{ Btu/lbmol-R}$
$= 1.98589 \text{ kcal/kmol-K}$	$= 1545.36 \text{ lbf-ft/lbmol-R}$
$= 82.0578 \text{ atm-L/kmol-K}$	$= 0.73024 \text{ atm-ft}^3/\text{lbmol-R}$
	$= 10.7317 (\text{lbf/in.}^2)\text{-ft}^3/\text{lbmol-R}$
<b>Velocity (<math>V</math>)</b>	
$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$	$1 \text{ ft/s} = 0.681818 \text{ mi/h}$
$= 3.28084 \text{ ft/s}$	$= 0.3048 \text{ m/s}$
$= 2.23694 \text{ mi/h}$	$= 1.09728 \text{ km/h}$
$1 \text{ km/h} = 0.27778 \text{ m/s}$	$1 \text{ mi/h} = 1.46667 \text{ ft/s}$
$= 0.91134 \text{ ft/s}$	$= 0.44704 \text{ m/s}$
$= 0.62137 \text{ mi/h}$	$= 1.609344 \text{ km/h}$
<b>Volume (<math>V</math>)</b>	
$1 \text{ m}^3 = 35.3147 \text{ ft}^3$	$1 \text{ ft}^3 = 2.831685 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$	$1 \text{ in.}^3 = 1.6387 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
$1 \text{ Gal (US)} = 3.785412 \text{ L}$	$1 \text{ Gal (UK)} = 4.546090 \text{ L}$
$= 3.785412 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	$1 \text{ Gal (US)} = 231.00 \text{ in.}^3$



TABLE B.2  
Thermodynamic Properties of Ammonia

TABLE B.2.1  
Saturated Ammonia

Temp. (°C)	Press. (kPa)	SPECIFIC VOLUME, m <sup>3</sup> /kg			INTERNAL ENERGY, kJ/kg		
		Sat. Liquid $v_f$	Evap. $v_{fg}$	Sat. Vapor $v_g$	Sat. Liquid $u_f$	Evap. $u_{fg}$	Sat. Vapor $u_g$
-50	40.9	0.001424	2.62557	2.62700	-43.82	1309.1	1265.2
-45	54.5	0.001437	2.00489	2.00632	-22.01	1293.5	1271.4
-40	71.7	0.001450	1.55111	1.55256	-0.10	1277.6	1277.4
-35	93.2	0.001463	1.21466	1.21613	21.93	1261.3	1283.3
-30	119.5	0.001476	0.96192	0.96339	44.08	1244.8	1288.9
-25	151.6	0.001490	0.76970	0.77119	66.36	1227.9	1294.3
-20	190.2	0.001504	0.62184	0.62334	88.76	1210.7	1299.5
-15	236.3	0.001519	0.50686	0.50838	111.30	1193.2	1304.5
-10	290.9	0.001534	0.41655	0.41808	133.96	1175.2	1309.2
-5	354.9	0.001550	0.34493	0.34648	156.76	1157.0	1313.7
0	429.6	0.001566	0.28763	0.28920	179.69	1138.3	1318.0
5	515.9	0.001583	0.24140	0.24299	202.77	1119.2	1322.0
10	615.2	0.001600	0.20381	0.20541	225.99	1099.7	1325.7
15	728.6	0.001619	0.17300	0.17462	249.36	1079.7	1329.1
20	857.5	0.001638	0.14758	0.14922	272.89	1059.3	1332.2
25	1003.2	0.001658	0.12647	0.12813	296.59	1038.4	1335.0
30	1167.0	0.001680	0.10881	0.11049	320.46	1016.9	1337.4
35	1350.4	0.001702	0.09397	0.09567	344.50	994.9	1339.4
40	1554.9	0.001725	0.08141	0.08313	368.74	972.2	1341.0
45	1782.0	0.001750	0.07073	0.07248	393.19	948.9	1342.1
50	2033.1	0.001777	0.06159	0.06337	417.87	924.8	1342.7
55	2310.1	0.001804	0.05375	0.05555	442.79	899.9	1342.7
60	2614.4	0.001834	0.04697	0.04880	467.99	874.2	1342.1
65	2947.8	0.001866	0.04109	0.04296	493.51	847.4	1340.9
70	3312.0	0.001900	0.03597	0.03787	519.39	819.5	1338.9
75	3709.0	0.001937	0.03148	0.03341	545.70	790.4	1336.1
80	4140.5	0.001978	0.02753	0.02951	572.50	759.9	1332.4
85	4608.6	0.002022	0.02404	0.02606	599.90	727.8	1327.7
90	5115.3	0.002071	0.02093	0.02300	627.99	693.7	1321.7
95	5662.9	0.002126	0.01815	0.02028	656.95	657.4	1314.4
100	6253.7	0.002188	0.01565	0.01784	686.96	618.4	1305.3
105	6890.4	0.002261	0.01337	0.01564	718.30	575.9	1294.2
110	7575.7	0.002347	0.01128	0.01363	751.37	529.1	1280.5
115	8313.3	0.002452	0.00933	0.01178	786.82	476.2	1263.1
120	9107.2	0.002589	0.00744	0.01003	825.77	414.5	1240.3
125	9963.5	0.002783	0.00554	0.00833	870.69	337.7	1208.4
130	10891.6	0.003122	0.00337	0.00649	929.29	226.9	1156.2
132.3	11333.2	0.004255	0	0.00426	1037.62	0	1037.6

TABLE B.2.1 (continued)  
Saturated Ammonia

Temp. (°C)	Press. (kPa)	ENTHALPY, kJ/kg			ENTROPY, kJ/kg-K		
		Sat. Liquid $h_f$	Evap. $h_{fg}$	Sat. Vapor $h_g$	Sat. Liquid $s_f$	Evap. $s_{fg}$	Sat. Vapor $s_g$
-50	40.9	-43.76	1416.3	1372.6	-0.1916	6.3470	6.1554
-45	54.5	-21.94	1402.8	1380.8	-0.0950	6.1484	6.0534
-40	71.7	0	1388.8	1388.8	0	5.9567	5.9567
-35	93.2	22.06	1374.5	1396.5	0.0935	5.7715	5.8650
-30	119.5	44.26	1359.8	1404.0	0.1856	5.5922	5.7778
-25	151.6	66.58	1344.6	1411.2	0.2763	5.4185	5.6947
-20	190.2	89.05	1329.0	1418.0	0.3657	5.2498	5.6155
-15	236.3	111.66	1312.9	1424.6	0.4538	5.0859	5.5397
-10	290.9	134.41	1296.4	1430.8	0.5408	4.9265	5.4673
-5	354.9	157.31	1279.4	1436.7	0.6266	4.7711	5.3977
0	429.6	180.36	1261.8	1442.2	0.7114	4.6195	5.3309
5	515.9	203.58	1243.7	1447.3	0.7951	4.4715	5.2666
10	615.2	226.97	1225.1*	1452.0	0.8779	4.3266	5.2045
15	728.6	250.54	1205.8	1456.3	0.9598	4.1846	5.1444
20	857.5	274.30	1185.9	1460.2	1.0408	4.0452	5.0860
25	1003.2	298.25	1165.2	1463.5	1.1210	3.9083	5.0293
30	1167.0	322.42	1143.9	1466.3	1.2005	3.7734	4.9738
35	1350.4	346.80	1121.8	1468.6	1.2792	3.6403	4.9196
40	1554.9	371.43	1098.8	1470.2	1.3574	3.5088	4.8662
45	1782.0	396.31	1074.9	1471.2	1.4350	3.3786	4.8136
50	2033.1	421.48	1050.0	1471.5	1.5121	3.2493	4.7614
55	2310.1	446.96	1024.1	1471.0	1.5888	3.1208	4.7095
60	2614.4	472.79	997.0	1469.7	1.6652	2.9925	4.6577
65	2947.8	499.01	968.5	1467.5	1.7415	2.8642	4.6057
70	3312.0	525.69	938.7	1464.4	1.8178	2.7354	4.5533
75	3709.0	552.88	907.2	1460.1	1.8943	2.6058	4.5001
80	4140.5	580.69	873.9	1454.6	1.9712	2.4746	4.4458
85	4608.6	609.21	838.6	1447.8	2.0488	2.3413	4.3901
90	5115.3	638.59	800.8	1439.4	2.1273	2.2051	4.3325
95	5662.9	668.99	760.2	1429.2	2.2073	2.0650	4.2723
100	6253.7	700.64	716.2	1416.9	2.2893	1.9195	4.2088
105	6890.4	733.87	668.1	1402.0	2.3740	1.7667	4.1407
110	7575.7	769.15	614.6	1383.7	2.4625	1.6040	4.0665
115	8313.3	807.21	553.8	1361.0	2.5566	1.4267	3.9833
120	9107.2	849.36	482.3	1331.7	2.6593	1.2268	3.8861
125	9963.5	896.42	393.0	1291.4	2.7775	0.9870	3.7645
130	10892	963.29	263.7	1227.0	2.9326	0.6540	3.5866
132.3	11333	1085.85	0	1085.9	3.2316	0	3.2316

TABLE B.2.2  
Superheated Ammonia

Temp. (°C)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)
50 kPa (-46.53)								
Sat.	2.1752	1269.6	1378.3	6.0839	1.1381	1284.9	1398.7	5.8401
-30	2.3448	1296.2	1413.4	6.2333	1.1573	1291.0	1406.7	5.8734
-20	2.4463	1312.3	1434.6	6.3187	1.2101	1307.8	1428.8	5.9626
-10	2.5471	1328.4	1455.7	6.4006	1.2621	1324.6	1450.8	6.0477
0	2.6474	1344.5	1476.9	6.4795	1.3136	1341.3	1472.6	6.1291
10	2.7472	1360.7	1498.1	6.5556	1.3647	1357.9	1494.4	6.2073
20	2.8466	1377.0	1519.3	6.6293	1.4153	1374.5	1516.1	6.2826
30	2.9458	1393.3	1540.6	6.7008	1.4657	1391.2	1537.7	6.3553
40	3.0447	1409.8	1562.0	6.7703	1.5158	1407.9	1559.5	6.4258
50	3.1435	1426.3	1583.5	6.8379	1.5658	1424.7	1581.2	6.4943
60	3.2421	1443.0	1605.1	6.9038	1.6156	1441.5	1603.1	6.5609
70	3.3406	1459.9	1626.9	6.9682	1.6653	1458.5	1625.1	6.6258
80	3.4390	1476.9	1648.8	7.0312	1.7148	1475.6	1647.1	6.6892
100	3.6355	1511.4	1693.2	7.1533	1.8137	1510.3	1691.7	6.8120
120	3.8318	1546.6	1738.2	7.2708	1.9124	1545.7	1736.9	6.9300
140	4.0280	1582.5	1783.9	7.3842	2.0109	1581.7	1782.8	7.0439
160	4.2240	1619.2	1830.4	7.4941	2.1093	1618.5	1829.4	7.1540
180	4.4199	1656.7	1877.7	7.6008	2.2075	1656.0	1876.8	7.2609
200	4.6157	1694.9	1925.7	7.7045	2.3057	1694.3	1924.9	7.3648
150 kPa (-25.22)								
Sat.	0.7787	1294.1	1410.9	5.6983	0.5946	1300.6	1419.6	5.5979
-20	0.7977	1303.3	1422.9	5.7465	—	—	—	—
-10	0.8336	1320.7	1445.7	5.8349	0.6193	1316.7	1440.6	5.6791
0	0.8689	1337.9	1468.3	5.9189	0.6465	1334.5	1463.8	5.7659
10	0.9037	1355.0	1490.6	5.9992	0.6732	1352.1	1486.8	5.8484
20	0.9382	1372.0	1512.8	6.0761	0.6995	1369.5	1509.4	5.9270
30	0.9723	1389.0	1534.9	6.1502	0.7255	1386.8	1531.9	6.0025
40	1.0062	1406.0	1556.9	6.2217	0.7513	1404.0	1554.3	6.0751
50	1.0398	1423.0	1578.9	6.2910	0.7769	1421.3	1576.6	6.1453
60	1.0734	1440.0	1601.0	6.3583	0.8023	1438.5	1598.9	6.2133
70	1.1068	1457.2	1623.2	6.4238	0.8275	1455.8	1621.3	6.2794
80	1.1401	1474.4	1645.4	6.4877	0.8527	1473.1	1643.7	6.3437
100	1.2065	1509.3	1690.2	6.6112	0.9028	1508.2	1688.8	6.4679
120	1.2726	1544.8	1735.6	6.7297	0.9527	1543.8	1734.4	6.5869
140	1.3386	1580.9	1781.7	6.8439	1.0024	1580.1	1780.6	6.7015
160	1.4044	1617.8	1828.4	6.9544	1.0519	1617.0	1827.4	6.8123
180	1.4701	1655.4	1875.9	7.0615	1.1014	1654.7	1875.0	6.9196
200	1.5357	1693.7	1924.1	7.1656	1.1507	1693.2	1923.3	7.0239
220	1.6013	1732.9	1973.1	7.2670	1.2000	1732.4	1972.4	7.1255
200 kPa (-18.86)								

TABLE B.2.2 (continued)  
Superheated Ammonia

Temp. (°C)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)
300 kPa (-9.24)				400 kPa (-1.89)				
Sat.	0.40607	1309.9	1431.7	5.4565	0.30942	1316.4	1440.2	5.3559
0	0.42382	1327.5	1454.7	5.5420	0.31227	1320.2	1445.1	5.3741
10	0.44251	1346.1	1478.9	5.6290	0.32701	1339.9	1470.7	5.4663
20	0.46077	1364.4	1502.6	5.7113	0.34129	1359.1	1495.6	5.5525
30	0.47870	1382.3	1526.0	5.7896	0.35520	1377.7	1519.8	5.6338
40	0.49636	1400.1	1549.0	5.8645	0.36884	1396.1	1543.6	5.7111
50	0.51382	1417.8	1571.9	5.9365	0.38226	1414.2	1567.1	5.7850
60	0.53111	1435.4	1594.7	6.0060	0.39550	1432.2	1590.4	5.8560
70	0.54827	1453.0	1617.5	6.0732	0.40860	1450.1	1613.6	5.9244
80	0.56532	1470.6	1640.2	6.1385	0.42160	1468.0	1636.7	5.9907
100	0.59916	1506.1	1685.8	6.2642	0.44732	1503.9	1682.8	6.1179
120	0.63276	1542.0	1731.8	6.3842	0.47279	1540.1	1729.2	6.2390
140	0.66618	1578.5	1778.3	6.4996	0.49808	1576.8	1776.0	6.3552
160	0.69946	1615.6	1825.4	6.6109	0.52323	1614.1	1823.4	6.4671
180	0.73263	1653.4	1873.2	6.7188	0.54827	1652.1	1871.4	6.5755
200	0.76572	1692.0	1921.7	6.8235	0.57321	1690.8	1920.1	6.6806
220	0.79872	1731.3	1970.9	6.9254	0.59809	1730.3	1969.5	6.7828
240	0.83167	1771.4	2020.9	7.0247	0.62289	1770.5	2019.6	6.8825
260	0.86455	1812.2	2071.6	7.1217	0.64764	1811.4	2070.5	6.9797
500 kPa (4.13)				600 kPa (9.28)				
Sat.	0.25035	1321.3	1446.5	5.2776	0.21038	1325.2	1451.4	5.2133
10	0.25757	1333.5	1462.3	5.3340	0.21115	1326.7	1453.4	5.2205
20	0.26949	1353.6	1488.3	5.4244	0.22154	1347.9	1480.8	5.3156
30	0.28103	1373.0	1513.5	5.5090	0.23152	1368.2	1507.1	5.4037
40	0.29227	1392.0	1538.1	5.5889	0.24118	1387.8	1532.5	5.4862
50	0.30328	1410.6	1562.2	5.6647	0.25059	1406.9	1557.3	5.5641
60	0.31410	1429.0	1586.1	5.7373	0.25981	1425.7	1581.6	5.6383
70	0.32478	1447.3	1609.6	5.8070	0.26888	1444.3	1605.7	5.7094
80	0.33535	1465.4	1633.1	5.8744	0.27783	1462.8	1629.5	5.7778
100	0.35621	1501.7	1679.8	6.0031	0.29545	1499.5	1676.8	5.9081
120	0.37681	1538.2	1726.6	6.1253	0.31281	1536.3	1724.0	6.0314
140	0.39722	1575.2	1773.8	6.2422	0.32997	1573.5	1771.5	6.1491
160	0.41748	1612.7	1821.4	6.3548	0.34699	1611.2	1819.4	6.2623
180	0.43764	1650.8	1869.6	6.4636	0.36389	1649.5	1867.8	6.3717
200	0.45771	1689.6	1918.5	6.5691	0.38071	1688.5	1916.9	6.4776
220	0.47770	1729.2	1968.1	6.6717	0.39745	1728.2	1966.6	6.5806
240	0.49763	1769.5	2018.3	6.7717	0.41412	1768.6	2017.0	6.6808
260	0.51749	1810.6	2069.3	6.8692	0.43073	1809.8	2068.2	6.7786

TABLE B.2.2 (continued)  
Superheated Ammonia

Temp. (°C)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)
	800 kPa (17.85)				1000 kPa (24.90)			
Sat.	0.15958	1330.9	1458.6	5.1110	0.12852	1334.9	1463.4	5.0304
20	0.16138	1335.8	1464.9	5.1328	—	—	—	—
30	0.16947	1358.0	1493.5	5.2287	0.13206	1347.1	1479.1	5.0826
40	0.17720	1379.0	1520.8	5.3171	0.13668	1369.8	1508.5	5.1778
50	0.18465	1399.3	1547.0	5.3996	0.14289	1391.3	1536.3	5.2654
60	0.19189	1419.0	1572.9	5.4776	0.15106	1412.1	1563.1	5.3471
70	0.19896	1438.3	1597.5	5.5513	0.15695	1432.2	1589.1	5.4240
80	0.20590	1457.4	1622.1	5.6219	0.16270	1451.9	1614.6	5.4971
100	0.21949	1495.0	1670.6	5.7555	0.17389	1490.5	1664.3	5.6342
120	0.23280	1532.5	1718.7	5.8811	0.18477	1528.6	1713.4	5.7622
140	0.24590	1570.1	1766.9	6.0000	0.19545	1566.8	1762.2	5.8834
160	0.25886	1608.2	1815.3	6.1150	0.20597	1605.2	1811.2	5.9992
180	0.27170	1646.8	1864.2	6.2254	0.21638	1644.2	1860.5	6.1105
200	0.28445	1686.1	1913.6	6.3322	0.22669	1683.7	1910.4	6.2182
220	0.29712	1726.0	1963.7	6.4358	0.23693	1723.9	1960.8	6.3226
240	0.30973	1766.7	2014.5	6.5367	0.24710	1764.8	2011.9	6.4241
260	0.32228	1808.1	2065.9	6.6350	0.25720	1806.4	2063.6	6.5229
280	0.33477	1850.2	2118.0	6.7310	0.26726	1848.8	2116.0	6.6194
300	0.34722	1893.1	2170.9	6.8248	0.27726	1891.8	2169.1	6.7137
	1200 kPa (30.94)				1400 kPa (36.26)			
Sat.	0.10751	1337.8	1466.8	4.9635	0.09231	1339.8	1469.0	4.9060
40	0.11287	1360.0	1495.4	5.0564	0.09432	1349.5	1481.6	4.9463
50	0.11846	1383.0	1525.1	5.1497	0.09942	1374.2	1513.4	5.0462
60	0.12378	1404.8	1553.3	5.2357	0.10423	1397.2	1543.1	5.1370
70	0.12890	1425.8	1580.5	5.3159	0.10882	1419.2	1571.5	5.2209
80	0.13387	1446.2	1606.8	5.3916	0.11324	1440.3	1598.8	5.2994
100	0.14347	1485.8	1658.0	5.5325	0.12172	1481.0	1651.4	5.4443
120	0.15275	1524.7	1708.0	5.6631	0.12986	1520.7	1702.5	5.5775
140	0.16181	1563.3	1757.5	5.7860	0.13777	1559.9	1752.8	5.7023
160	0.17071	1602.2	1807.1	5.9031	0.14552	1599.2	1802.9	5.8208
180	0.17950	1641.5	1856.9	6.0156	0.15315	1638.8	1853.2	5.9343
200	0.18819	1681.3	1907.1	6.1241	0.16068	1678.9	1903.8	6.0437
220	0.19680	1721.8	1957.9	6.2292	0.16813	1719.6	1955.0	6.1495
240	0.20534	1762.9	2009.3	6.3313	0.17551	1761.0	2006.7	6.2523
260	0.21382	1804.7	2061.3	6.4308	0.18283	1803.0	2059.0	6.3523
280	0.22225	1847.3	2114.0	6.5278	0.19010	1845.8	2111.9	6.4498
300	0.23063	1890.6	2167.3	6.6225	0.19732	1889.3	2165.5	6.5450
320	0.23897	1934.6	2221.3	6.7151	0.20450	1933.5	2219.8	6.6380

TABLE B.2.2 (continued)  
Superheated Ammonia

Temp. (°C)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)	$v$ (m <sup>3</sup> /kg)	$u$ (kJ/kg)	$h$ (kJ/kg)	$s$ (kJ/kg-K)
	1600 kPa (41.03)				2000 kPa (49.37)			
Sat.	0.08079	1341.2	1470.5	4.8553	0.06444	1342.6	1471.5	4.7680
50	0.08506	1364.9	1501.0	4.9510	0.06471	1344.5	1473.9	4.7754
60	0.08951	1389.3	1532.5	5.0472	0.06875	1372.3	1509.8	4.8848
70	0.09372	1412.3	1562.3	5.1351	0.07246	1397.8	1542.7	4.9821
80	0.09774	1434.3	1590.6	5.2167	0.07595	1421.6	1573.5	5.0707
100	0.10539	1476.2	1644.8	5.3659	0.08248	1466.1	1631.1	5.2294
200	0.11268	1516.6	1696.9	5.5018	0.08861	1508.3	1685.5	5.3714
140	0.11974	1556.4	1748.0	5.6286	0.09447	1549.3	1738.2	5.5022
160	0.12662	1596.1	1798.7	5.7485	0.10016	1589.9	1790.2	5.6251
180	0.13339	1636.1	1849.5	5.8631	0.10571	1630.6	1842.0	5.7420
200	0.14005	1676.5	1900.5	5.9734	0.11116	1671.6	1893.9	5.8540
220	0.14663	1717.4	1952.0	6.0800	0.11652	1713.1	1946.1	5.9621
240	0.15314	1759.0	2004.1	6.1834	0.12182	1755.2	1998.8	6.0668
260	0.15959	1801.3	2056.7	6.2839	0.12705	1797.9	2052.0	6.1685
280	0.16599	1844.3	2109.9	6.3819	0.13224	1841.3	2105.8	6.2675
300	0.17234	1888.0	2163.7	6.4775	0.13737	1885.4	2160.1	6.3641
320	0.17865	1932.4	2218.2	6.5710	0.14246	1930.2	2215.1	6.4583
340	0.18492	1977.5	2273.4	6.6624	0.14751	1975.6	2270.7	6.5505
360	0.19115	2023.3	2329.1	6.7519	0.15253	2021.8	2326.8	6.6406
	5000 kPa (88.90)				10000 kPa (125.20)			
Sat.	0.02365	1323.2	1441.4	4.3454	0.00826	1206.8	1289.4	3.7587
100	0.02636	1369.7	1501.5	4.5091	—	—	—	—
120	0.03024	1435.1	1586.3	4.7306	—	—	—	—
140	0.03350	1489.8	1657.3	4.9068	0.01195	1341.8	1461.3	4.1839
160	0.03643	1539.5	1721.7	5.0591	0.01461	1432.2	1578.3	4.4610
180	0.03916	1586.9	1782.7	5.1968	0.01666	1500.6	1667.2	4.6617
200	0.04174	1633.1	1841.8	5.3245	0.01842	1560.3	1744.5	4.8287
220	0.04422	1678.9	1900.0	5.4450	0.02001	1615.8	1816.0	4.9767
240	0.04662	1724.8	1957.9	5.5600	0.02150	1669.2	1884.2	5.1123
260	0.04895	1770.9	2015.6	5.6704	0.02290	1721.6	1950.6	5.2392
280	0.05123	1817.4	2073.6	5.7771	0.02424	1773.6	2015.9	5.3596
300	0.05346	1864.5	2131.8	5.8805	0.02552	1825.5	2080.7	5.4746
320	0.05565	1912.1	2190.3	5.9809	0.02676	1877.6	2145.2	5.5852
340	0.05779	1960.3	2249.2	6.0786	0.02796	1930.0	2209.6	5.6921
360	0.05990	2009.1	2308.6	6.1738	0.02913	1982.8	2274.1	5.7955
380	0.06198	2058.5	2368.4	6.2668	0.03026	2036.1	2338.7	5.8960
400	0.06403	2108.4	2428.6	6.3576	0.03137	2089.8	2403.5	5.9937
420	0.06606	2159.0	2489.3	6.4464	0.03245	2143.9	2468.5	6.0888
440	0.06806	2210.1	2550.4	6.5334	0.03351	2198.5	2533.7	6.1815

TABLE F.8  
Thermodynamic Properties of Ammonia

TABLE F.8.1  
Saturated Ammonia

Temp. F T	Press. psia P	SPECIFIC VOLUME, ft <sup>3</sup> /lbm			INTERNAL ENERGY, Btu/lbm		
		Sat. Liquid $v_f$	Evap. $v_{fg}$	Sat. Vapor $v_g$	Sat. Liquid $u_f$	Evap. $u_{fg}$	Sat. Vapor $u_g$
-60	5.547	0.02277	44.7397	44.7625	-20.92	564.27	543.36
-50	7.663	0.02299	33.0702	33.0932	-10.51	556.84	546.33
-40	10.404	0.02322	24.8464	24.8696	-0.04	549.25	549.20
-30	13.898	0.02345	18.9490	18.9724	10.48	541.50	551.98
-28.0	14.696	0.02350	17.9833	18.0068	12.59	539.93	552.52
-20	18.289	0.02369	14.6510	14.6747	21.07	533.57	554.64
-10	23.737	0.02394	11.4714	11.4953	31.73	525.47	557.20
0	30.415	0.02420	9.0861	9.1103	42.46	517.18	559.64
10	38.508	0.02446	7.2734	7.2979	53.26	508.71	561.96
20	48.218	0.02474	5.8792	5.9039	64.12	500.04	564.16
30	59.756	0.02502	4.7945	4.8195	75.06	491.17	566.23
40	73.346	0.02532	3.9418	3.9671	86.07	482.09	568.15
50	89.226	0.02564	3.2647	3.2903	97.16	472.78	569.94
60	107.641	0.02597	2.7221	2.7481	108.33	463.24	571.56
70	128.849	0.02631	2.2835	2.3098	119.58	453.44	573.02
80	153.116	0.02668	1.9260	1.9526	130.92	443.37	574.30
90	180.721	0.02706	1.6323	1.6594	142.36	433.01	573.37
100	211.949	0.02747	1.3894	1.4168	153.89	422.34	576.23
110	247.098	0.02790	1.1870	1.2149	165.53	411.32	576.85
120	286.473	0.02836	1.0172	1.0456	177.28	399.92	577.20
130	330.392	0.02885	0.8740	0.9028	189.17	388.10	577.27
140	379.181	0.02938	0.7524	0.7818	201.20	375.82	577.02
150	433.181	0.02995	0.6485	0.6785	213.40	363.01	576.41
160	492.742	0.03057	0.5593	0.5899	225.80	349.61	575.41
170	558.231	0.03124	0.4822	0.5135	238.42	335.53	573.95
180	630.029	0.03199	0.4153	0.4472	251.33	320.66	571.99
190	708.538	0.03281	0.3567	0.3895	264.58	304.87	569.45
200	794.183	0.03375	0.3051	0.3388	278.24	287.96	566.20
210	887.424	0.03482	0.2592	0.2941	292.43	269.70	562.13
220	988.761	0.03608	0.2181	0.2542	307.28	249.72	557.00
230	1098.766	0.03759	0.1807	0.2183	323.03	227.47	550.50
240	1218.113	0.03950	0.1460	0.1855	340.05	202.02	542.06
250	1347.668	0.04206	0.1126	0.1547	359.03	171.57	530.60
260	1488.694	0.04599	0.0781	0.1241	381.74	131.74	513.48
270.1	1643.742	0.06816	0	0.0682	446.09	0	446.09

TABLE F.8.1 (continued)  
Saturated Ammonia

Temp. F <i>T</i>	Press. psia <i>P</i>	ENTHALPY, Btu/lbm			ENTROPY, Btu/lbm R		
		Sat. Liquid $h_f$	Evap. $h_{fg}$	Sat. Vapor $h_g$	Sat. Liquid $s_f$	Evap. $s_{fg}$	Sat. Vapor $s_g$
-60	5.547	-20.89	610.19	589.30	-0.0510	1.5267	1.4758
-50	7.663	-10.48	603.73	593.26	-0.0252	1.4737	1.4485
-40	10.404	0	597.08	597.08	0	1.4227	1.4227
-30	13.898	-10.54	590.23	600.77	0.0248	1.3737	1.3985
-28.0	14.696	12.65	588.84	601.49	0.0297	1.3641	1.3938
-20	18.289	21.15	583.15	604.31	0.0492	1.3263	1.3755
-10	23.737	31.84	575.85	607.69	0.0731	1.2806	1.3538
0	30.415	42.60	568.32	610.92	0.0967	1.2364	1.3331
10	38.508	53.43	560.54	613.97	0.1200	1.1935	1.3134
20	48.218	64.34	552.50	616.84	0.1429	1.1518	1.2947
30	59.756	75.33	544.18	619.52	0.1654	1.1113	1.2768
40	73.346	86.41	535.59	622.00	0.1877	1.0719	1.2596
50	89.226	97.58	526.68	624.26	0.2097	1.0334	1.2431
60	107.641	108.84	517.46	626.30	0.2314	0.9957	1.2271
70	128.849	120.21	507.89	628.09	0.2529	0.9589	1.2117
80	153.116	131.68	497.94	629.62	0.2741	0.9227	1.1968
90	180.721	143.26	487.60	630.86	0.2951	0.8871	1.1822
100	211.949	154.97	476.83	631.80	0.3159	0.8520	1.1679
110	247.098	166.80	465.59	632.40	0.3366	0.8173	1.1539
120	286.473	178.79	453.84	632.63	0.3571	0.7829	1.1400
130	330.392	190.93	441.54	632.47	0.3774	0.7488	1.1262
140	379.181	203.26	428.61	631.87	0.3977	0.7147	1.1125
150	433.181	215.80	415.00	630.80	0.4180	0.6807	1.0987
160	492.742	228.58	400.61	629.19	0.4382	0.6465	1.0847
170	558.231	241.65	385.35	627.00	0.4586	0.6120	1.0705
180	630.029	255.06	369.08	624.14	0.4790	0.5770	1.0560
190	708.538	268.88	351.63	620.51	0.4997	0.5412	1.0410
200	794.183	283.20	332.80	616.00	0.5208	0.5045	1.0253
210	887.424	298.14	312.27	610.42	0.5424	0.4663	1.0087
220	988.761	313.88	289.63	603.51	0.5647	0.4261	0.9909
230	1098.766	330.67	264.21	594.89	0.5882	0.3831	0.9713
240	1218.113	348.95	234.93	583.87	0.6132	0.3358	0.9490
250	1347.668	369.52	199.65	569.17	0.6410	0.2813	0.9224
260	1488.694	394.41	153.25	547.66	0.6743	0.2129	0.8872
270.1	1643.742	466.83	0	466.83	0.7718	0	0.7718



**TABLE F.8.2**  
*Superheated Ammonia*

Temp. F	$v$ ft <sup>3</sup> /lbm	$h$ Btu/lbm	$s$ Btu/lbm R	$v$ ft <sup>3</sup> /lbm	$h$ Btu/lbm	$s$ Btu/lbm R	$v$ ft <sup>3</sup> /lbm	$h$ Btu/lbm	$s$ Btu/lbm R
	5 psia (-63.09)			10 psia (-41.33)			15 psia (-27.27)		
Sat.	49.32002	588.05	1.4846	25.80648	596.58	1.4261	17.66533	601.75	1.3921
-40	52.3487	599.56	1.5128	25.8962	597.27	1.4277	—	—	—
-20	54.9506	609.53	1.5360	27.2401	607.60	1.4518	17.9999	605.63	1.4010
0	57.5366	619.51	1.5582	28.5674	617.88	1.4746	18.9086	616.22	1.4245
20	60.1099	629.50	1.5795	29.8814	628.12	1.4964	19.8036	626.72	1.4469
40	62.6732	639.52	1.5999	31.1852	638.34	1.5173	20.6880	637.15	1.4682
60	65.2288	649.57	1.6197	32.4809	648.56	1.5374	21.5641	647.54	1.4886
80	67.7782	659.67	1.6387	33.7703	658.80	1.5567	22.4338	657.91	1.5082
100	70.3228	669.84	1.6572	35.0549	669.07	1.5754	23.2985	668.29	1.5271
120	72.8637	680.06	1.6752	36.3356	679.38	1.5935	24.1593	678.70	1.5453
140	75.4015	690.36	1.6926	37.6133	689.75	1.6111	25.0170	689.14	1.5630
160	77.9370	700.74	1.7097	38.8886	700.19	1.6282	25.8723	699.64	1.5803
180	80.4706	711.20	1.7263	40.1620	710.70	1.6449	26.7256	710.21	1.5970
200	83.0026	721.75	1.7425	41.4338	721.30	1.6612	27.5774	720.84	1.6134
220	85.5334	732.39	1.7584	42.7043	731.98	1.6771	28.4278	731.56	1.6294
240	88.0631	743.13	1.7740	43.9737	742.74	1.6928	29.2772	742.36	1.6451
260	90.5918	753.96	1.7892	45.2422	753.61	1.7081	30.1256	753.24	1.6604
280	93.1199	764.90	1.8042	46.5100	764.56	1.7231	30.9733	764.23	1.6755
	20 psia (-16.63)			25 psia (-7.95)			30 psia (-0.57)		
Sat.	13.49628	605.47	1.3680	10.95013	608.37	1.3494	9.22850	610.74	1.3342
0	14.0774	614.54	1.3881	11.1771	612.82	1.3592	9.2423	611.06	1.3349
20	14.7635	625.30	1.4111	11.7383	623.86	1.3827	9.7206	622.39	1.3591
40	15.4385	635.94	1.4328	12.2881	634.72	1.4049	10.1872	633.49	1.3817
60	16.1051	646.51	1.4535	12.8291	645.46	1.4260	10.6447	644.41	1.4032
80	16.7651	657.02	1.4734	13.3634	656.12	1.4461	11.0954	655.21	1.4236
100	17.4200	667.51	1.4925	13.8926	666.73	1.4654	11.5407	665.93	1.4431
120	18.0709	678.01	1.5109	14.4176	677.32	1.4840	11.9820	676.62	1.4618
140	18.7187	688.53	1.5287	14.9395	687.91	1.5020	12.4200	687.29	1.4799
160	19.3640	699.09	1.5461	15.4589	698.54	1.5194	12.8554	697.98	1.4975
180	20.0073	709.71	1.5629	15.9763	709.20	1.5363	13.2888	708.70	1.5145
200	20.6491	720.39	1.5794	16.4920	719.93	1.5528	13.7206	719.47	1.5311
220	21.2895	731.14	1.5954	17.0065	730.72	1.5689	14.1511	730.29	1.5472
240	21.9288	741.97	1.6111	17.5198	741.58	1.5847	14.5804	741.19	1.5630
260	22.5673	752.88	1.6265	18.0322	752.52	1.6001	15.0088	752.16	1.5785
280	23.2049	763.89	1.6416	18.5439	763.55	1.6152	15.4365	763.21	1.5936
300	23.8419	774.99	1.6564	19.0548	774.67	1.6301	15.8634	774.36	1.6085
320	24.4783	786.18	1.6709	19.5652	785.89	1.6446	16.2898	785.59	1.6231

x



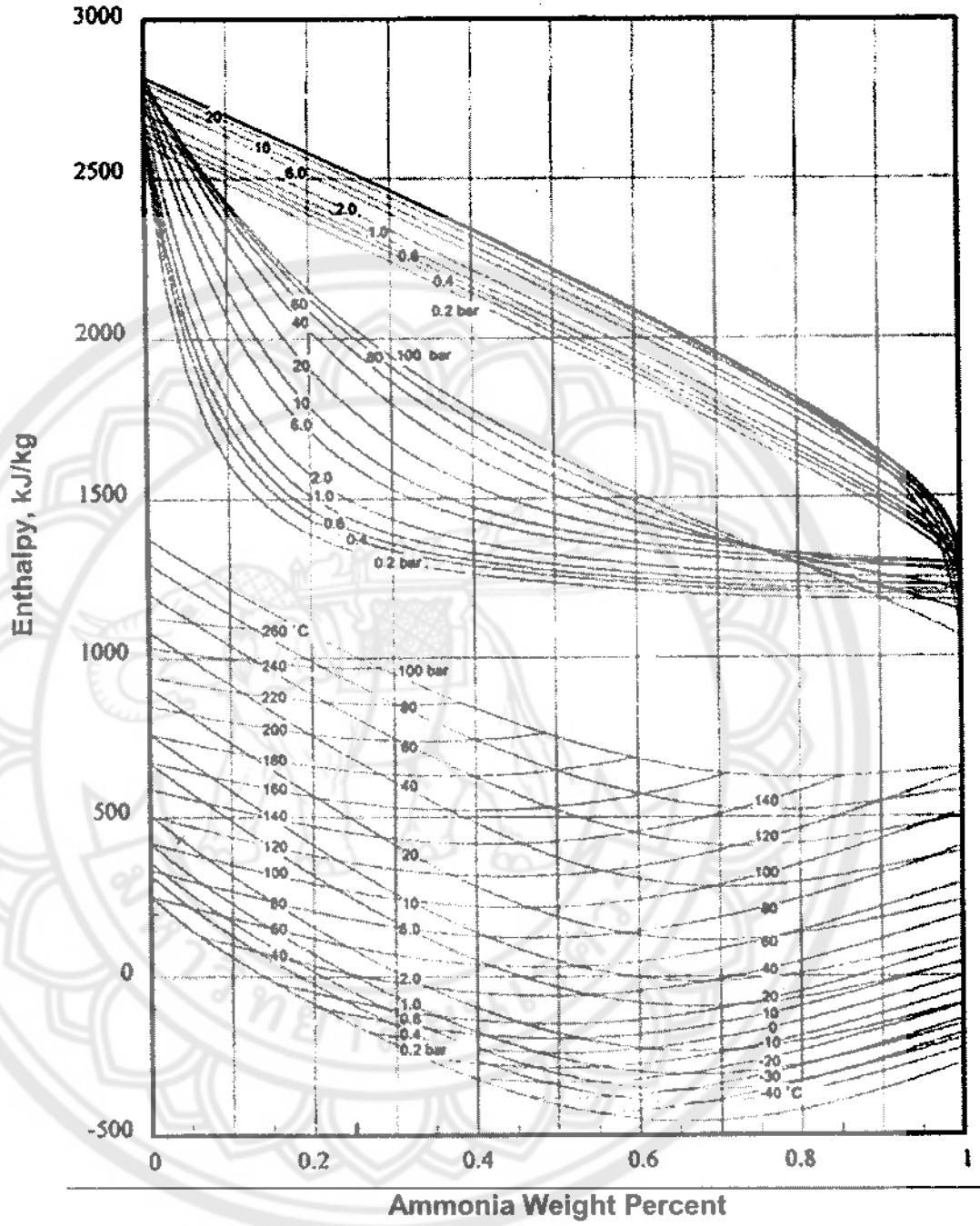
x



TABLE F.3.2 (continued)  
Superheated Ammonia

Temp. F	$v$ ft <sup>3</sup> /lbm	$h$ Btu/lbm	$s$ Btu/lbm R	$v$ ft <sup>3</sup> /lbm	$h$ Btu/lbm	$s$ Btu/lbm R	$v$ ft <sup>3</sup> /lbm	$h$ Btu/lbm	$s$ Btu/lbm R
	250 psia (110.78)			300 psia (123.20)			350 psia (134.14)		
Sat.	1.20063	632.43	1.1528	0.99733	632.63	1.1356	0.85027	632.28	1.1205
120	1.2384	640.21	1.1663	—	—	—	—	—	—
140	1.3150	655.95	1.1930	1.0568	647.32	1.1605	0.8696	637.87	1.1299
160	1.3863	670.53	1.2170	1.1217	663.27	1.1866	0.9309	655.48	1.1588
180	1.4539	684.34	1.2389	1.1821	678.07	1.2101	0.9868	671.46	1.1842
200	1.5188	697.59	1.2593	1.2394	692.08	1.2317	1.0391	686.34	1.2071
220	1.5815	710.45	1.2785	1.2943	705.55	1.2518	1.0886	700.47	1.2282
240	1.6426	723.05	1.2968	1.3474	718.63	1.2708	1.1362	714.08	1.2479
260	1.7024	735.46	1.3142	1.3991	731.44	1.2888	1.1822	727.32	1.2666
280	1.7612	747.76	1.3311	1.4497	744.07	1.3062	1.2270	740.31	1.2844
300	1.8191	759.98	1.3474	1.4994	756.58	1.3228	1.2708	753.12	1.3015
320	1.8762	772.18	1.3633	1.5482	769.02	1.3390	1.3138	765.82	1.3180
340	1.9328	784.37	1.3787	1.5965	781.43	1.3547	1.3561	778.46	1.3340
360	1.9887	796.59	1.3938	1.6441	793.84	1.3701	1.3979	791.07	1.3496
380	2.0442	808.83	1.4085	1.6913	806.27	1.3850	1.4391	803.67	1.3648
400	2.0993	821.13	1.4230	1.7380	818.72	1.3997	1.4798	816.30	1.3796
420	2.1540	833.48	1.4372	1.7843	831.23	1.4141	1.5202	828.95	1.3942
440	2.2083	845.90	1.4512	1.8302	843.78	1.4282	1.5602	841.65	1.4085
	400 psia (143.97)			600 psia (175.93)			800 psia (200.65)		
Sat.	0.73876	631.50	1.1070	0.47311	625.39	1.0620	0.33575	615.67	1.0242
160	0.7860	647.06	1.1324	—	—	—	—	—	—
180	0.8392	664.44	1.1601	0.4834	630.48	1.0700	—	—	—
200	0.8880	680.32	1.1845	0.5287	652.67	1.1041	—	—	—
220	0.9338	695.21	1.2067	0.5680	671.78	1.1327	0.3769	642.82	1.0645
240	0.9773	709.40	1.2273	0.6035	689.03	1.1577	0.4115	665.08	1.0971
260	1.0192	723.10	1.2466	0.6366	705.06	1.1803	0.4419	684.62	1.1246
280	1.0597	736.47	1.2650	0.6678	720.26	1.2011	0.4694	702.36	1.1489
300	1.0992	749.60	1.2825	0.6976	734.88	1.2206	0.4951	718.93	1.1710
320	1.1379	762.58	1.2993	0.7264	749.09	1.2391	0.5193	734.69	1.1915
340	1.1758	775.45	1.3156	0.7542	763.02	1.2567	0.5425	749.89	1.2108
360	1.2131	788.27	1.3315	0.7814	776.75	1.2737	0.5648	764.68	1.2290
380	1.2499	801.06	1.3469	0.8079	790.34	1.2901	0.5864	779.19	1.2465
400	1.2862	813.85	1.3619	0.8340	803.86	1.3060	0.6074	793.50	1.2634
420	1.3221	826.66	1.3767	0.8595	817.32	1.3215	0.6279	807.68	1.2797
440	1.3576	839.51	1.3911	0.8847	830.76	1.3366	0.6480	821.76	1.2955
460	1.3928	852.39	1.4053	0.9095	844.21	1.3514	0.6677	835.80	1.3109
480	1.4277	865.34	1.4192	0.9340	857.67	1.3658	0.6871	849.80	1.3260





กราฟ ข.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทาลปีกับอุณหภูมิ  
และความดันของสารละลายแอมโมเนีย-น้ำ<sup>(4)</sup>



ภาคผนวก ณ  
รูปการทดลอง



รูป ฅ.1 การใส่กระทางความเ็น 80 ขวด

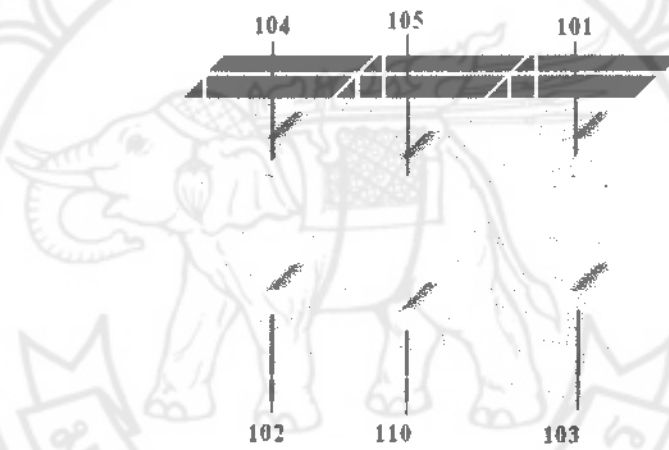


รูป ฅ.2 การใส่กระทางความเ็น 50 ขวด

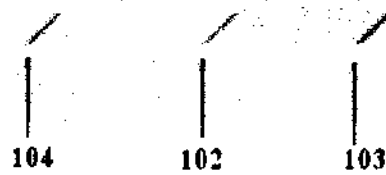
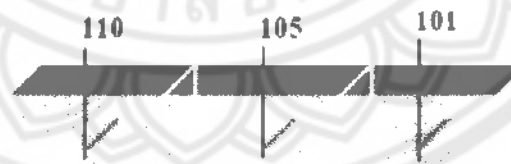




รูป ฅ.3 หลอดวัดชัน



รูป ฅ.4 ตำแหน่งการวางหลอดวัดชันเพื่อวัดการกระจายอุณหภูมิ (มุมมองด้านบน)



รูป ฅ.5 ตำแหน่งการวางขวดน้ำเพื่อวัดการกระจายอุณหภูมิ (มุมมองด้านบน)