



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ โทร. ๒๐๐๗-๙ ต่อ. ๒๒๕-๖  
ที่ อว.๘๓๙๓(๓๐)/๒/๕๕๙ วันที่ ๒๕ กันยายน ๒๕๖๘  
เรื่อง ขอส่งรายงานและขอเบิกเงินสำหรับงานจ้างเหมาตรวจวัดการใช้พลังงาน บำรุงรักษาตู้ MDB และการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศ ประจำปี ๒๕๖๘

เรียน ผู้อำนวยการสำนักบริการวิชาการ

ตาม บันทึกข้อความ ที่ อว.๘๓๙๔ (๓).๑.๒/๓๑๖ ลงวันที่ ๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๘ เรื่อง ขอ  
อนุมัติจ้างเหมาตรวจวัดการใช้พลังงาน บำรุงรักษาตู้ MDB และการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศประจำปี ๒๕๖๘  
และได้รับการอนุมัติหลักการ นั้น

บัดนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ ได้จัดทำรายงานการตรวจวัดการใช้พลังงาน  
บำรุงรักษาตู้ MDB และการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศ ประจำปี ๒๕๖๘ เรียบร้อยแล้ว จึงขอส่งมาพร้อมนี้  
ดังนั้น จึงขอแจ้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเป็นเงินทั้งสิ้น ๓๐,๐๐๐ บาท (สามหมื่นบาทถ้วน)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย คุณภาพดีเลิศ)  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์

## แบบตรวจสอบภาพตู้เมนไฟฟ้า MDB (MAIN DISTRIBUTION BOARD)

ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .....

ที่อยู่ : 239 ถนนนิมมานเหมินท์ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 .....

ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า ..... 1000 ..... KVA    ขนาด MAIN BREAKER ..... 1600 ..... A    ขนาดสายเมน ..... 1 x 240 ..... sq.mm

 ลักษณะการติดตั้งตู้ MDB     ภายในอาคาร     ภายนอกอาคาร

ลำดับ	หัวข้อการตรวจสอบ	มาตรฐาน	ผลการตรวจ	สรุป	หมายเหตุ
1	ค่าแรงดันไฟฟ้าจ่ายด้านแรงต่ำ (Voltmeter)	ไม่ต่ำกว่า Voltage Regulation ของหม้อแปลง (โดยทั่วไป $\leq -5\%$ )	เฟส A-B .403.6... V เฟส A-C .404.0... V เฟส B-C .403.6... V	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
2	ค่ากระแสไหลต่อด้านสูงสุด (จาก Amp meter ของลูกค้าถ้ามี)	ไม่เกิน Rated ของหม้อแปลง	เฟส A ..... A เฟส B ..... A เฟส C ..... A	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
3	ค่า Power Factor (จาก Power Factor Meter ของลูกค้าถ้ามี)	$\geq 0.8$	.....0.99.....	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
4	สภาพภายนอกของตู้ MDB	อยู่ในสภาพใช้งานได้ไม่เป็นสนิม	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
5	รอยไหม้, รอยอาร์คของ MAIN BREKER	ไม่มีรอยไหม้หรือรอยอาร์ค	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
6	รอยไหม้, รอยอาร์คของ BUSBAR	ไม่มีรอยไหม้หรือรอยอาร์ค	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
7	ฝุ่นสิ่งสกปรกเกาะตามโครงตู้ MDB	ไม่มีฝุ่นสิ่งสกปรกเกาะ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
8	ฝุ่นเกาะตาม MAIN BREKER+BUSBAR	ไม่มีฝุ่นสิ่งสกปรกเกาะ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
9	อุปกรณ์เครื่องวัด Volt meter + Selector Amp meter + Selector	กลไกปกติ/แสดงค่าถูกต้อง กลไกปกติ/แสดงค่าถูกต้อง	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
10	ชุดสายไฟฟ้าคอลโทรล	ไม่มีฝุ่นไม่หลอมละลาย/ไม่หลวม	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
11	เครื่องป้องกันกระแสรั่วลงดิน	ทำงานถูกต้อง	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
12	คาปาซิเตอร์ CAP. BANK 1. ฝุ่น, สิ่งสกปรกเกาะตัวคาปาซิเตอร์ 2. รอยไหม้, รอยอาร์คชุดสายไฟเข้าคาปาซิเตอร์ 3. ความเหมาะสมของสายไฟ 4. ความเป็นฉนวนของคาปาซิเตอร์	ไม่มีฝุ่นสิ่งสกปรกเกาะ ไม่มีรอยไหม้, รอยอาร์ค ถูกต้องเหมาะสม ค่าไม่ต่ำกว่า 1 เมกะโอห์ม	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
13	ค่าความต้านทานหลักดิน 1. ค่าการวัดจุดต่อลงดินของบาร์กราวด์	ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินไม่เกิน 5 $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	3.248 $\Omega$
14	ขั้วต่อ/สายลงดินของบาร์กราวด์, ตัวโครงตู้	ต่อถูกต้อง/ขั้ว ต่อสะอาด	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
15	ชั้นน็อต/สกรู ของโครงตู้ MDB ทั้งหมด	น็อตหลวมและคลาย	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
16	ชั้นน็อต/สกรู จุดต่อสายไฟอุปกรณ์ต่างๆทุกจุด	น็อตหลวมและคลาย	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
17	ขั้วต่อ/สายไฟเข้าเมนเบรกเกอร์	1. สะอาดไม่มีการกัดกร่อน 2. ไม่หลวมไม่คลาย	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ <input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	

18	ตารางวัดค่า CAPACITOR BANK ขนาด .....30.3..... KVAR .....400..... VOLT .....12..... STAP						
	STAP	A - B	A - C	B - C	CONTACTOR	FUSE	
	1	224 $\mu$ F	224 $\mu$ F	225 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	2	243 $\mu$ F	244 $\mu$ F	244 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	3	243 $\mu$ F	244 $\mu$ F	245 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	4	242 $\mu$ F	242 $\mu$ F	243 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	5	- $\mu$ F	- $\mu$ F	- $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	6	- $\mu$ F	- $\mu$ F	- $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	7	246 $\mu$ F	245 $\mu$ F	246 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	8	246 $\mu$ F	246 $\mu$ F	246 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	9	246 $\mu$ F	246 $\mu$ F	246 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	10	- $\mu$ F	- $\mu$ F	- $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	11	244 $\mu$ F	246 $\mu$ F	246 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
	12	243 $\mu$ F	245 $\mu$ F	245 $\mu$ F	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ใช้ได้ <input type="checkbox"/> แนะนำ	
<b>สรุปผลการบำรุงรักษา</b> <input checked="" type="checkbox"/> ตู้ MDB อยู่ในสภาพปกติ <input type="checkbox"/> ตู้ MDB มีข้อควรแก้ไข/ปรับปรุงบ้างเล็กน้อย <input type="checkbox"/> ตู้ MDB มีสภาพไม่ดีต้องแก้ไข/ปรับปรุงทันที <input checked="" type="checkbox"/> CAPACITOR BANK มีข้อควรแก้ไข/ปรับปรุงบ้าง <input type="checkbox"/> อื่นๆ							
<b>รายละเอียดข้อเสนอแนะ/ข้อควรแก้ไข/ปรับปรุง</b> .....มีความผิดปกติที่ CAPACITOR BANK STAP. ที่ 5, 6 และ 10..... ..... ..... .....							

ผู้ทำการทดสอบ



(.....นายสุทิตย์ ใจวัง.....)

(.....)

วันที่ ..17../กรกฎาคม/2568...

ผู้ประสานงานอาคาร

(.....)

(.....)

วันที่ ...../...../.....



หม้อแปลงขนาด 1000 kVA



ตู้ MDB



MAIN BREAKER



ตรวจอุปกรณ์เครื่องวัด Volt meter + Selector, Amp meter + Selector



ตรวจขนาดคาปาซิเตอร์



ตรวจวัดโดยกล้องตรวจจับความร้อนที่ main breaker ของคาปาซิเตอร์



ตรวจวัด FUSE ของคาปาซิเตอร์



การตรวจวัดกระแสของคาปาซิเตอร์



การตรวจวัดกระแสของคาปาซิเตอร์



ค่าความต้านทานหลักดิน

# รายงาน

ข้อมูลและตรวจวัดระบบปรับอากาศของ  
สำนักบริการวิชาการ

เสนอ  
สำนักบริการวิชาการ  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โดย  
สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



สิงหาคม 2568

## บทสรุปผู้บริหาร

จากการที่สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ว่าจ้างสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ เข้าเก็บข้อมูลและตรวจวัดวิเคราะห์การใช้น้ำเครื่องปรับอากาศแบบ split type และ wall type จำนวนทั้งสิ้น 37 เครื่อง ทางสถาบันฯ ได้ดำเนินการโดยการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า ชนิดน้ำยา ได้มีการสุ่มตรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้วิเคราะห์/ประเมินการประหยัดพลังงาน และประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ

ผลการดำเนินการตรวจวัดประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเครื่องปรับอากาศดังนี้ เครื่องปรับอากาศแบบ Wall type และ Split type ขนาด 9,042 – 376,000 Btu/hr จำนวน 37 เครื่อง คิดเป็นขนาดทำความเย็นรวม 2,327,139 Btu/hr ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** จำนวนเครื่องปรับอากาศทั้งหมด

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)
1	อินทนิล	1	AHU	YORK	376500
2	ฝ่ายคำ	1	AHU	YORK	200000
3	บัวตอง	1	AHU	YORK	101500
4	ทองกวาว 1	1	AHU	YORK	376500
5	ทองกวาว 2	2	AHU	YORK	376500
6	สำนักงาน 1	2	Split Type	YORK	27086
7	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	Split Type	FOCUS	25600
8	การเงิน	2	Split Type	FOCUS	25600
9	วิชาการ 1 (ประตู)	2	Split Type	CENTRAL AIR	25871
10	วิชาการ 2	2	Split Type	YORK	27086
11	โถงผู้บริหาร	2	Split Type	FOCUS	25600
12	ผอ.	2	Split Type	YORK	27086
13	รองผอ.	2	Split Type	FOCUS	25600
14	รองผอ.	2	Split Type	YORK	27086
15	เลขาฯ	2	Split Type	CENTRAL AIR	18000
16	U-Space	2	Split Type	CENTRAL AIR	30870
17	U-Spint	1	Split Type	SIJO DENKI	25480
18	U-Spark	1	Split Type	SIJO DENKI	25480
19	ห้องจัดเบรก	1	Split Type	EMINENT	30000
20	ฝ่ายห้องประชุม	1	Split Type	EMINENT	30000

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)
21	ห้อง Server	1	Split Type	EMINENT	24000
22	ห้อง Server	1	Split Type	LG	9042
23	ห้อง Server	1	Split Type	YORK	27086
24	ห้องอาหาร 1	1	Split Type	AMENA	36500
25	ห้องอาหาร 2	1	Split Type	AMENA	36500
26	ห้องอาหาร 3	1	Split Type	AMENA	36500
27	ห้องอาหาร 4	1	Split Type	AMENA	36500
28	ห้องอาหาร 5	1	Split Type	AMENA	36500
29	U-Media	G	Split Type	FOCUS	33000
30	U-Studio โถง	G	Split Type	EMINENT	36100
31	U-Studio1	G	Split Type	FOCUS	25600
32	U-Studio2	G	Split Type	YORK	27086
33	U-Studio3	G	Split Type	FOCUS	25600
34	U-Biz	G	Split Type	FOCUS	25600
35	ห้องเก็บผ้า	G	Split Type	FOCUS	25600
36	U-Spoon	G	Split Type	FOCUS	33000
37	ห้องช่าง	G	Split Type	SIJO DENKI	25480
<b>รวม</b>					<b>2,327,139</b>

ผลการดำเนินการเก็บข้อมูลและชนิดน้ำยาและปริมาณน้ำยาดังตารางที่ 2  
ตารางที่ 2 แสดงเครื่องปรับอากาศที่ใช้ชนิดน้ำยาและปริมาณน้ำยา

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	รุ่น	อายุ	จำนวน	น้ำยา	ปริมาณน้ำยา KG
1	อินทิล	1	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
2	ฝ้ายคำ	1	AHU	YORK	200000	MAC200G508	11	1	R-22	13
3	บัวตอง	1	AHU	YORK	101500	MAC100T15	11	1	R-22	8
4	ทองกวาว 1	1	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
5	ทองกวาว 2	2	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
6	สำนักงาน 1	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
7	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
8	การเงิน	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	รุ่น	อายุ	จำนวน	น้ำยา	ปริมาณ น้ำยา KG
9	วิชาการ 1 (ประตู)	2	Split Type	CENTRAL AIR	25871	CFH-410EFN25-1/CCS-410EFN25-1	6	1	R-410a	2.4
10	วิชาการ 2	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
11	โถงผู้บริหาร	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
12	ผอ.	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
13	รองผอ.	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
14	รองผอ.	2	Split Type	YORK	27086	FLDH25-A/YCRH25-A	11	1	R-22	3
15	เลขาฯ	2	Split Type	CENTRAL AIR	18000	CFW-IFE18-1/CCS-IFE18-1	7	1	R-32	0.95
16	U-Space	2	Split Type	CENTRAL AIR	30870	CFH-410EFN30/CCS-410EFN30	7	1	R-410a	3
17	U-Spint	1	Split Type	SIJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45
18	U-Spark	1	Split Type	SIJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45
19	ห้องจัดเบรก	1	Split Type	EMINENT	30000	AER30F	6	1	R-32	2.2
20	ผ่ายห้องประชุม	1	Split Type	EMINENT	30000	AER30F	6	1	R-32	2.2
21	ห้อง Server	1	Split Type	EMINENT	24000	EER24F/AER24F	6	1	R-32	2
22	ห้อง Server	1	Split Type	LG	9042	S10-SBB6MN	15	1	R-22	0.64
23	ห้อง Server	1	Split Type	YORK	27086	FLDH25-A/YCRH25-A	11	1	R-22	3
24	ห้องอาหาร 1	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
25	ห้องอาหาร 2	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
26	ห้องอาหาร 3	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
27	ห้องอาหาร 4	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
28	ห้องอาหาร 5	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
29	U-Media	G	Split Type	FOCUS	33000	AK 1200/CS-33	14	1	R-22	3.5
30	U-Studio โถง	G	Split Type	EMINENT	36100	EER36M/AER36M	6	1	R-410a	4
31	U-Studio1	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
32	U-Studio2	G	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
33	U-Studio3	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
34	U-Biz	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
35	ห้องเก็บผ้า	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
36	U-Spoon	G	Split Type	FOCUS	33000	AK 1200/CS-33	14	1	R-22	3.5
37	ห้องช่าง	G	Split Type	SIJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45

ผลการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยมีการสุ่มตรวจวัดการใช้พลังงานทั้งหมด 23 เครื่อง ดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** การสุ่มตรวจวัดการใช้พลังงานทั้งหมด 23 เครื่อง

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)
1	สำนักงาน 1	2	Split Type	YORK	27086
2	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	Split Type	FOCUS	25600
3	วิชาการ 1 (ประตู)	2	Split Type	CENTRAL AIR	25871
4	วิชาการ 2	2	Split Type	YORK	27086
5	โถงผู้บริหาร	2	Split Type	FOCUS	25600
6	รองผอ.	2	Split Type	FOCUS	25600
7	เลขาฯ	2	Split Type	CENTRAL AIR	18000
8	U-Space	2	Split Type	CENTRAL AIR	30870
9	ห้อง Server	1	Split Type	EMINENT	24000
10	ห้อง Server	1	Split Type	LG	9042
11	ห้องอาหาร 3	1	Split Type	AMENA	36500
12	ห้องอาหาร 4	1	Split Type	AMENA	36500
13	ห้องอาหาร 5	1	Split Type	AMENA	36500
14	U-Studio โถง	G	Split Type	EMINENT	36100
15	U-Studio1	G	Split Type	FOCUS	25600
16	U-Studio2	G	Split Type	YORK	27086
17	U-Biz	G	Split Type	FOCUS	25600
18	ห้องเก็บผ้า	G	Split Type	FOCUS	25600
19	อินทนิล	1	AHU	YORK	376500
20	ฝ้ายคำ	1	AHU	YORK	200000
21	บัวตอง	1	AHU	YORK	101500
22	ทองกวาว 1	1	AHU	YORK	376500
23	ทองกวาว 2	2	AHU	YORK	376500

จากข้อมูลตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดมีการใช้พลังงานไฟฟ้าอยู่ที่ 6,508.07 kWh/เดือน (คิดการใช้พลังงานไฟฟ้าเดือนกรกฎาคม) เทียบเท่าเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าได้ 3.90 tCO<sub>2</sub>e/เดือน

ในส่วนของค่าประสิทธิภาพพลังงานของเครื่อง (ค่า EER) เครื่องปรับอากาศอายุใช้งาน 2-8 ปี นั้นค่า EER มีค่าอยู่ระหว่าง 7.72 – 10.47 Btu/watt เทียบเท่ากับประสิทธิภาพเบอร์ 1-4 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงดี ดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** แสดงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศ (EER) เทียบกับระดับตัวเลขเบอร์ประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศ

พิกัดทำความเย็นติดตั้ง (Btu/hr)	ผู้ผลิต	ประสิทธิภาพ EER	เทียบกับระดับประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ
27,086	YORK	8.74	ปานกลาง
24,000	FOCUS	8.20	พอใช้
23,000	CENTRAL AIR	10.34	ดี
27,000	YORK	9.60	ดี
27,000	FOCUS	8.17	พอใช้
27,000	FOCUS	8.13	พอใช้
18,000	CENTRAL AIR	10.47	ดี
30,870	CENTRAL AIR	10.05	ดี
24,000	EMINENT	8.92	ปานกลาง
9,042	LG	8.89	ปานกลาง
30,000	AMENA	9.47	ปานกลาง
30,000	AMENA	9.53	ปานกลาง
30,000	AMENA	8.90	ปานกลาง
36,100	EMINENT	9.14	ปานกลาง
24,000	FOCUS	7.84	พอใช้
27,086	YORK	8.57	พอใช้
25,000	FOCUS	8.40	พอใช้
25,000	FOCUS	7.72	พอใช้

### มาตรการที่ควรดำเนินการ

#### 1. มาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

พบว่าแผงกรองอากาศมีฝุ่นมากเกิดอาการอุดตันทำให้เครื่องทำงานหนัก กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ควรล้างแผงกรองอากาศทุก 1-2 เดือน และล้างใหญ่ปีละ 1-2 ครั้ง กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศลดลงจากเดิม

#### 2. มาตรการการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพเบอร์ 5

โดยมีเครื่องปรับอากาศที่ควรดำเนินการเปลี่ยนเป็นเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 จำนวน 6 เครื่อง ดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** เครื่องปรับอากาศที่สมควรดำเนินการเปลี่ยนเป็นเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5

ลำดับ	อาคาร	ขนาด Btu/hr)	จำนวน เครื่องปรับอากาศ	อายุ เครื่องปรับอากาศ
1	สำนักบริการวิชาการ	27,086	1	11
2	สำนักบริการวิชาการ	25,600	1	14
3	สำนักบริการวิชาการ	27,086	1	11
4	สำนักบริการวิชาการ	25,600	1	14
5	สำนักบริการวิชาการ	25,600	1	14
6	สำนักบริการวิชาการ	9,042	1	15

## สารบัญ

	หน้า
1. ข้อมูลทั่วไป	1
2. เครื่องปรับอากาศที่ดำเนินการ	1
3. ผลการดำเนินการตรวจวัด	2
3.1 การตรวจวัดเครื่องปรับอากาศ	2
3.2 สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ	5
3.3 การประเมินผลประหยัดด้านพลังงานและอัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (EER)	6
3.4 การคำนวณหาการใช้พลังงานไฟฟ้า	8
4. มาตรการแนะนำ	9
4.1 บำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ	9
4.2 เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง เบอร์ 5	9
5. ข้อมูลเครื่องปรับอากาศ ผ่านทาง Dash Board Internet ของหน่วยงาน	10
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. รายละเอียดเครื่องปรับอากาศที่ทำการเก็บข้อมูล	
ภาคผนวก ข. รายละเอียดการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศเริ่มใช้งานของห้องประชุม จำนวน 5 ห้อง	
ภาคผนวก ค. ตัวอย่างการคำนวณหาค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (EER) ของเครื่องปรับอากาศ	

## 1. ข้อมูลทั่วไป

ชื่ออาคาร : สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่ตั้งหน่วยงาน : เลขที่ 239 ถนนนิมมานเหมินท์ ตำบลสุเทพ  
อำเภอเมือง จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200  
โทรศัพท์ 053-942852 โทรสาร 053-942874

## 2. เครื่องปรับอากาศที่ดำเนินการ

ดำเนินงานเก็บข้อมูลเครื่องปรับอากาศแบบ Wall type และ Split type ขนาด 9,042 – 376,000 Btu/hr จำนวน 37 เครื่อง คิดเป็นขนาดทำความเย็นรวม 2,237,139 Btu/hr ในที่ติดตั้งในอาคารสำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** จำนวนเครื่องปรับอากาศที่เข้าดำเนินการ

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)
1	อินทนิล	1	AHU	YORK	376500
2	ฝ้ายคำ	1	AHU	YORK	200000
3	บัวตอง	1	AHU	YORK	101500
4	ทองกวาว 1	1	AHU	YORK	376500
5	ทองกวาว 2	2	AHU	YORK	376500
6	สำนักงาน 1	2	Split Type	YORK	27086
7	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	Split Type	FOCUS	25600
8	การเงิน	2	Split Type	FOCUS	25600
9	วิชาการ 1 (ประตู)	2	Split Type	CENTRAL AIR	25871
10	วิชาการ 2	2	Split Type	YORK	27086
11	โถงผู้บริหาร	2	Split Type	FOCUS	25600
12	ผอ.	2	Split Type	YORK	27086
13	รองผอ.	2	Split Type	FOCUS	25600
14	รองผอ.	2	Split Type	YORK	27086
15	เลขาฯ	2	Split Type	CENTRAL AIR	18000
16	U-Space	2	Split Type	CENTRAL AIR	30870
17	U-Spint	1	Split Type	SIJO DENKI	25480
18	U-Spark	1	Split Type	SIJO DENKI	25480
19	ห้องจัดเบรก	1	Split Type	EMINENT	30000
20	ฝ่ายห้องประชุม	1	Split Type	EMINENT	30000

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)
21	ห้อง Server	1	Split Type	EMINENT	24000
22	ห้อง Server	1	Split Type	LG	9042
23	ห้อง Server	1	Split Type	YORK	27086
24	ห้องอาหาร 1	1	Split Type	AMENA	36500
25	ห้องอาหาร 2	1	Split Type	AMENA	36500
26	ห้องอาหาร 3	1	Split Type	AMENA	36500
27	ห้องอาหาร 4	1	Split Type	AMENA	36500
28	ห้องอาหาร 5	1	Split Type	AMENA	36500
29	U-Media	G	Split Type	FOCUS	33000
30	U-Studio โถง	G	Split Type	EMINENT	36100
31	U-Studio1	G	Split Type	FOCUS	25600
32	U-Studio2	G	Split Type	YORK	27086
33	U-Studio3	G	Split Type	FOCUS	25600
34	U-Biz	G	Split Type	FOCUS	25600
35	ห้องเก็บผ้า	G	Split Type	FOCUS	25600
36	U-Spoon	G	Split Type	FOCUS	33000
37	ห้องช่าง	G	Split Type	SIJO DENKI	25480
<b>รวม</b>					<b>2,327,139</b>

### 3. ผลการดำเนินการตรวจวัด

สถาบันฯ ได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ตรวจวัดเครื่องปรับอากาศในช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคม 2568 โดยการเก็บข้อมูล ประเภท ชนิดน้ำยา ปริมาณน้ำยา ตรวจเช็คสภาพการทำงานเบื้องต้น และตรวจวัดการใช้พลังงาน โดยมีการสุ่มตรวจการใช้พลังงานเพื่อใช้วิเคราะห์/ประเมินการประหยัดพลังงาน และประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ

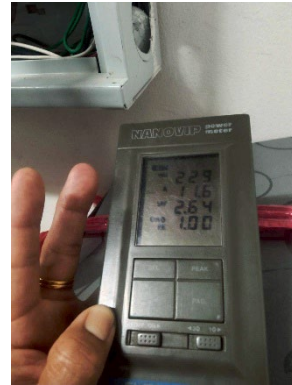
#### 3.1 การตรวจวัดเครื่องปรับอากาศ

ได้ดำเนินการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศดังนี้ เครื่องปรับอากาศแบบ Wall type และ Split type ขนาด 9,402 – 376,500 btu/hr จำนวน 23 เครื่อง คิดเป็นขนาดทำความเย็นรวม 1,919,241 Btu/hr ดังตารางที่ 2 และภาพประกอบการตรวจวัดวิเคราะห์ของเครื่องปรับอากาศ ดังรูปที่ 1

**ตารางที่ 2** การตรวจวัดเครื่องปรับอากาศ

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	kW
1	สำนักงาน 1	2	Split Type	YORK	27086	2.35
2	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	Split Type	FOCUS	25600	1.89

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	kW
3	วิชาการ 1 (ประตู)	2	Split Type	CENTRAL AIR	25871	1.78
4	วิชาการ 2	2	Split Type	YORK	27086	1.82
5	โถงผู้บริหาร	2	Split Type	FOCUS	25600	2.09
6	รองผอ.	2	Split Type	FOCUS	25600	1.88
7	เลขาฯ	2	Split Type	CENTRAL AIR	18000	1.39
8	U-Space	2	Split Type	CENTRAL AIR	30870	2.14
9	ห้อง Server	1	Split Type	EMINENT	24000	2.27
10	ห้อง Server	1	Split Type	LG	9042	0.92
11	ห้องอาหาร 3	1	Split Type	AMENA	36500	2.59
12	ห้องอาหาร 4	1	Split Type	AMENA	36500	2.59
13	ห้องอาหาร 5	1	Split Type	AMENA	36500	2.40
14	U-Studio โถง	G	Split Type	EMINENT	36100	2.79
15	U-Studio1	G	Split Type	FOCUS	25600	2.32
16	U-Studio2	G	Split Type	YORK	27086	2.64
17	U-Biz	G	Split Type	FOCUS	25600	2.27
18	ห้องเก็บผ้า	G	Split Type	FOCUS	25600	2.84
19	อินทนิล	1	AHU	YORK	376500	14.08
20	ฝ้ายคำ	1	AHU	YORK	200000	7.66
21	บัวตอง	1	AHU	YORK	101500	5.86
22	ทองกวาว 1	1	AHU	YORK	376500	20.69
23	ทองกวาว 2	2	AHU	YORK	376500	14.5



รูปที่ 1 ภาพตัวอย่างการเก็บข้อมูลและตรวจวัดเครื่องปรับอากาศ

### 3.2 สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

ผลการดำเนินการการตรวจเช็คสภาพการใช้งานและตรวจสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศทั้งหมด 37 เครื่อง พบว่าสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศยังอยู่ในสภาพใช้งาน ทั้งหมด 37 เครื่อง ดังตารางที่ 3 ตารางที่ 3 แสดงชนิดน้ำยาและปริมาณน้ำยา

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	รุ่น	อายุ	จำนวน	น้ำยา	ปริมาณน้ำยา KG
1	อินทนิล	1	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
2	ฝ้ายคำ	1	AHU	YORK	200000	MAC200G508	11	1	R-22	13
3	บัวตอง	1	AHU	YORK	101500	MAC100T15	11	1	R-22	8
4	ทองกวาว 1	1	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
5	ทองกวาว 2	2	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
6	สำนักงาน 1	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
7	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
8	การเงิน	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
9	วิชาการ 1 (ประตู)	2	Split Type	CENTRAL AIR	25871	CFH-410EFN25-1/CCS-410EFN25-1	6	1	R-410a	2.4
10	วิชาการ 2	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
11	โถงผู้บริหาร	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
12	ผอ.	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
13	รองผอ.	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
14	รองผอ.	2	Split Type	YORK	27086	FLDH25-A/YCRH25-A	11	1	R-22	3
15	เลขาฯ	2	Split Type	CENTRAL AIR	18000	CFW-IFE18-1/CCS-IFE18-1	7	1	R-32	0.95
16	U-Space	2	Split Type	CENTRAL AIR	30870	CFH-410EFN30/CCS-410EFN30	7	1	R-410a	3
17	U-Spint	1	Split Type	SIJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45
18	U-Spark	1	Split Type	SIJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45
19	ห้องจัดเบรก	1	Split Type	EMINENT	30000	AER30F	6	1	R-32	2.2
20	ฝ่ายห้องประชุม	1	Split Type	EMINENT	30000	AER30F	6	1	R-32	2.2
21	ห้อง Server	1	Split Type	EMINENT	24000	EER24F/AER24F	6	1	R-32	2
22	ห้อง Server	1	Split Type	LG	9042	S10-SBB6MN	15	1	R-22	0.64
23	ห้อง Server	1	Split Type	YORK	27086	FLDH25-A/YCRH25-A	11	1	R-22	3
24	ห้องอาหาร 1	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
25	ห้องอาหาร 2	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
26	ห้องอาหาร 3	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
27	ห้องอาหาร 4	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
28	ห้องอาหาร 5	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	รุ่น	อายุ	จำนวน	น้ำยา	ปริมาณน้ำยา KG
29	U-Media	G	Split Type	FOCUS	33000	AK 1200/CS-33	14	1	R-22	3.5
30	U-Studio โถง	G	Split Type	EMINENT	36100	EER36M/AER36M	6	1	R-410a	4
31	U-Studio1	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
32	U-Studio2	G	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
33	U-Studio3	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
34	U-Biz	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
35	ห้องเก็บผ้า	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
36	U-Spoon	G	Split Type	FOCUS	33000	AK 1200/CS-33	14	1	R-22	3.5
37	ห้องช่าง	G	Split Type	SUJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45
<b>รวม</b>					<b>2,327,139</b>			<b>37</b>		

### 3.3 การประเมินผลประหยัดด้านพลังงานและอัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (EER)

ในการประเมินผลประหยัดด้านพลังงานและอัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ (EER) ที่ทีมงานของสถาบันได้ดำเนินการเก็บข้อมูลการใช้พลังงาน ความเร็วลม อุณหภูมิลมด้านจ่ายลมและด้านกลับ พื้นที่หน้าตัดของหัวจ่ายลมของเครื่องปรับอากาศ โดยวิธีการตรวจวัดจากการสุ่มตัวแทนของเครื่องปรับอากาศ โดยใช้หลักการสุ่มตัวแทนที่ว่า ถ้าภายในอาคาร/โซนพื้นที่อาคารที่มีการใช้งานเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดทำความเย็น BTU/hr เท่ากันหรือใกล้เคียงกันหลายเครื่อง และถือว่าเครื่องปรับอากาศจำนวนนั้นๆ มีลักษณะการทำงานและภายใต้เงื่อนไขการใช้งานเดียวกัน (การทำงานของเครื่องปรับอากาศเดียวกัน อุณหภูมิใช้งานและความชื้นภายในและภายนอกอาคารเดียวกัน) ก็จะทำให้การสุ่มตรวจวัดเพียง 1 เครื่อง ซึ่งได้ดำเนินการตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ของตัวแทนเครื่องปรับอากาศเป็น จำนวน 18 เครื่อง ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายละเอียดข้อมูลการตรวจวัดของตัวแทนเครื่องปรับอากาศ จำนวน 18 เครื่อง

ลำดับ ที่	อาคาร	ตำแหน่งที่ ทำการตรวจวัด	ข้อมูลทั่วไป				ข้อมูลที่ตรวจวัด											ผลการวิเคราะห์					ประสิทธิภาพ EER
			ชั้น	พิกัดทำความ เย็นติดตั้ง (Btu/h)	ผู้ผลิต	รุ่น	อายุการ ใช้งาน (ปี)	พื้นที่ช่อง จ่ายลมเย็น (cm <sup>2</sup> )	ความเร็ว ลมเฉลี่ย (m/s)	ปริมาณ ลม (cfm)	ลมกลับ (RETURN)		ลมจ่าย (SUPPLY)		อุณหภูมิอากาศ		กำลัง ไฟฟ้าตรวจวัด (kW)	Enthalpy ของลม (Btu/lb)		ประสิทธิภาพการใช้งาน			
											TEMP (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ %RH	TEMP (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ %RH	เข้า FCU	เข้า CDU		h1	h2	Btu/hr	EER	kW/TR ที่ใช้งาน	
											Twb (°C)	Tdb (°C)	h1	h2	Btu/hr	EER		kW/TR ที่ใช้งาน					
1	สำนักบริการวิชาการ	สำนักงาน 1	2	27,086	YORK	YCRH25-A	11	1000	4.47	947.14	25.10	65.28	18.70	83.20	19.40	35.00	2.35	32.81	27.99	20,543	8.74	1.37	ปานกลาง
2	สำนักบริการวิชาการ	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	25,600	FOCUS	AK 800/CM25	14	1000	4.30	911.12	25.10	62.90	19.10	83.30	19.40	35.00	1.89	32.27	28.49	15,498	8.20	1.46	พอใช้
3	สำนักบริการวิชาการ	วิชาการ 1 (ประตู)	2	25,871	CENTRAL AIR	CFH-410EFN25-1/CCS-410EFN25-1	6	1000	4.52	957.73	25.80	65.90	19.40	88.00	19.40	35.00	1.78	33.88	29.61	18,403	10.34	1.16	ดี
4	สำนักบริการวิชาการ	วิชาการ 2	2	27,086	YORK	YCRH25-A	11	1000	4.47	947.14	25.40	64.00	18.70	88.70	19.40	35.00	1.82	32.91	28.81	17,475	9.60	1.25	ดี
5	สำนักบริการวิชาการ	โรงผู้บริหาร	2	25,600	FOCUS	AK 800/CM25	14	1000	3.40	720.42	25.49	66.57	18.90	84.00	19.40	35.00	2.09	33.62	28.35	17,085	8.17	1.47	พอใช้
6	สำนักบริการวิชาการ	รองผอ.	2	25,600	FOCUS	AK 800/CM25	14	1000	3.27	692.87	25.32	67.85	18.50	90.20	19.40	35.00	1.88	33.68	28.78	15,278	8.13	1.48	พอใช้
7	สำนักบริการวิชาการ	เลขาฯ	2	18,000	CENTRAL AIR	CFW-IFE18-1/CCS-IFE18-1	7	800	4.52	766.19	24.56	67.16	18.10	90.32	19.40	35.00	1.39	32.51	28.29	14,550	10.47	1.15	ดี
8	สำนักบริการวิชาการ	U-Space	2	30,870	CENTRAL AIR	CFH-410EFN30/CCS-410EFN30	7	1200	4.52	1149.28	25.37	64.87	19.20	85.20	19.40	35.00	2.14	33.07	28.91	21,515	10.05	1.19	ดี
9	สำนักบริการวิชาการ	ห้อง Server	1	24,000	EMINENT	EER24F/AER24F	6	1000	3.97	841.20	24.80	68.69	18.70	82.10	19.40	35.00	2.27	33.17	27.82	20,252	8.92	1.35	ปานกลาง
10	สำนักบริการวิชาการ	ห้อง Server	1	9,042	LG	S10-SBB6MN	15	800	3.54	600.07	24.00	68.24	18.65	90.23	19.40	35.00	0.92	32.01	28.98	8,182	8.89	1.35	ปานกลาง
11	สำนักบริการวิชาการ	ห้องอาหาร 3	1	36,500	AMENA	KC36B-RSYJE-Sk	3	1200	4.65	1182.34	25.70	64.70	18.70	89.00	19.40	35.00	2.59	33.47	28.86	24,528	9.47	1.27	ปานกลาง
12	สำนักบริการวิชาการ	ห้องอาหาร 4	1	36,500	AMENA	KC36B-RSYJE-Sk	3	1200	3.67	933.15	25.00	68.20	18.50	81.20	19.40	35.00	2.59	33.33	27.45	24,691	9.53	1.26	ปานกลาง
13	สำนักบริการวิชาการ	ห้องอาหาร 5	1	36,500	AMENA	KC36B-RSYJE-Sk	3	1200	4.32	1098.43	25.10	65.40	19.40	81.00	19.40	35.00	2.40	32.83	28.51	21,353	8.90	1.35	ปานกลาง
14	สำนักบริการวิชาการ	U-Studio โถง	G	36,100	EMINENT	EER36M/AER36M	6	1200	3.45	877.22	25.80	70.80	18.90	85.40	19.40	35.00	2.79	35.03	28.57	25,501	9.14	1.31	ปานกลาง
15	สำนักบริการวิชาการ	U-Studio1	G	25,600	FOCUS	AK 800/CM25	14	1000	3.24	686.52	25.30	69.90	18.23	88.80	19.40	35.00	2.32	34.12	28.23	18,196	7.84	1.53	พอใช้
16	สำนักบริการวิชาการ	U-Studio2	G	27,086	YORK	YCRH25-A	11	1000	3.42	724.66	25.80	72.13	18.40	88.50	19.40	35.00	2.64	35.34	28.40	22,631	8.57	1.40	พอใช้
17	สำนักบริการวิชาการ	U-Biz	G	25,600	FOCUS	AK 800/CM25	14	1000	3.96	839.08	25.09	69.38	18.56	88.90	19.40	35.00	2.27	33.71	28.66	19,068	8.40	1.43	พอใช้
18	สำนักบริการวิชาการ	ห้องเก็บผ้า	G	25,600	FOCUS	AK 800/CM25	14	1000	3.60	762.80	25.83	65.81	18.40	82.40	19.40	35.00	2.84	33.90	27.51	21,934	7.72	1.55	พอใช้
รวม				156,843																			

จากข้อมูลการตรวจวัดของเครื่องปรับอากาศตัวแทนทั้ง 18 เครื่อง พบว่าเครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพการทำงานที่ต่ำ โดยเครื่องปรับอากาศที่มีอายุเกิน 10 ปี -ขึ้นไป จะมีค่าประสิทธิภาพ EER ค่าพอใช้ถึงปานกลาง อัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (EER) เป็นค่าการวัดที่สำคัญของประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศในช่วงของการทำความเย็น เป็นอัตราส่วนของความสามารถในการทำความเย็นเทียบกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในระหว่างการทำงานแบบ Full load ยิ่ง EER สูงเท่าใด หมายถึงเครื่องปรับอากาศจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นในขณะทำงาน นั่นจะหมายความว่าใช้ไฟฟ้าน้อยลงเพื่อส่งมอบการทำความเย็นให้กับห้องในปริมาณเท่ากัน

จากการคำนวณอัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้วยข้อมูลการตรวจวัด ก่อน/หลัง ล้างบำรุงรักษาของเครื่องปรับอากาศ พบว่า ค่า EER ของเครื่องปรับอากาศหลังการล้างบำรุงรักษาทุกเครื่องมีค่าที่สูงขึ้น โดยที่เครื่องปรับอากาศอายุใช้งาน 2-8 ปี นั้นค่า EER หลังการล้างบำรุงรักษามีค่าอยู่ระหว่าง 5.13 - 10.87 Btu/watt เทียบเท่ากับประสิทธิภาพเบอร์ 1-5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงดีมาก แต่สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีการใช้มากกว่า 10 ปีขึ้นไปนั้น ค่า EER หลังการล้างบำรุงรักษามีค่าอยู่ระหว่าง 6.90 - 10.35 Btu/watt เทียบเท่ากับประสิทธิภาพเบอร์ 1 - 5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงดีมาก

### 3.4 การคำนวณหาการใช้พลังงานไฟฟ้า

จากการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศจำนวน 23 เครื่อง โดยมีการสุ่มตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าของตัวแทนเครื่องปรับอากาศขนาด 9,042 Btu - 376,500 Btu จำนวน 23 เครื่อง เพื่อนำมาประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยที่เครื่องปรับอากาศก่อนการบำรุงรักษาทั้งหมดมีการใช้พลังงานไฟฟ้าอยู่ที่ 6,508.07 kWh/เดือน ดังแสดงสรุปในตารางที่ 5 และเทียบเท่าเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าที่สดได้ 3.90 tCO<sub>2</sub>e/เดือน

**ตารางที่ 5** ตารางแสดงค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

ลำดับ	ชื่ออาคาร	ชนิด	ขนาด	จำนวน	BTU	กิโลวัตต์ เครื่องปรับอากาศ (สุ่มตรวจวัด)	ชั่วโมง	วัน	Factor	kWh/ปี
1	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	9,042	1	9,042	0.92	5	20	0.8	92.00
2	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	18,000	1	18,000	1.39	5	20	0.8	139.00
3	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	23,000	1	23,000	1.78	5	20	0.8	178.00
4	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	24,000	4	96,000	2.11	5	20	0.8	210.50
5	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	25,000	4	100,000	2.56	5	20	0.8	255.50
6	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	25,480	3	76,440	2.56	5	20	0.8	255.50
7	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	27,000	4	108,000	1.93	5	20	0.8	193.00
8	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	27,086	5	135,430	2.50	5	20	0.8	249.50
9	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	30,000	6	180,000	2.53	5	20	0.8	252.67
10	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	30,870	1	30,870	2.14	5	20	0.8	214.00
11	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	36,100	1	36,100	2.79	5	20	0.8	279.00
12	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	36,500	1	36,500	2.79	5	20	0.8	279.00
13	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	101,500	1	101,500	5.86	8	7	0.8	328.16
14	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	203,000	1	203,000	7.66	8	7	0.8	428.96
15	สำนักบริการวิชาการ	Split Type	376,000	3	1,128,000	16.42	8	8	0.8	3,153.28
<b>รวม</b>				<b>37</b>	<b>2,281,882</b>	<b>55.92</b>				<b>6,508.07</b>

**หมายเหตุ** ค่า kW ของเครื่องปรับอากาศเป็นค่าที่ทำการสุ่มตรวจวัด ขนาดเครื่องปรับอากาศ BTU เท่ากันและใกล้เคียงกัน

#### 4.มาตรการแนะนำ

##### 4.1บำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

จากข้อมูลการเก็บข้อมูลและตรวจวัดของเครื่องปรับอากาศตัวแทนทั้งหมด 18 เครื่อง พบว่าแผงกรองอากาศมีฝุ่นมากเกิดอาการอุดตันทำให้เครื่องทำงานหนัก กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ควรล้างแผงกรองอากาศทุก 1-2 เดือน และล้างใหญ่ปีละ 1-2 ครั้ง กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศลดลงจากเดิม อีกทั้งอุณหภูมิลมจ่ายออกจากเครื่องปรับอากาศมีค่าต่ำลงเช่นกัน รวมทั้งเครื่องปรับอากาศสามารถจ่ายลมได้ปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้เครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อนและประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยรวมได้ดีขึ้นกว่าเดิม (เครื่องอัดอากาศทำงานลดลงและใช้กำลังไฟฟ้าน้อยลง)

##### 4.2 เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง เบอร์ 5

จากการดำเนินการเก็บข้อมูลและตรวจวัดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ยังพบเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพต่ำ ค่า EER ต่ำกว่า 9.60 (เทียบเท่าเครื่องปรับอากาศเบอร์ 3 ปานกลาง) และอายุการใช้งานของเครื่องเกินกว่า 10 ปี อยู่ 6 เครื่อง ดังตารางที่ 6 ซึ่งเป็นเครื่องปรับอากาศที่ใช้พลังงานที่สูงเมื่อเทียบกับเครื่องปรับอากาศที่มีค่า EER ที่สูงกว่าในการทำความเย็นให้กับห้องในปริมาณเท่ากัน

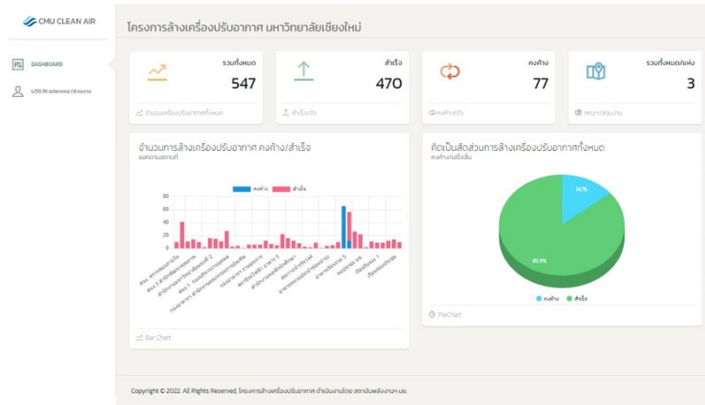
**ตารางที่ 6** เครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานเกิน 10 ปี และมีอัตราส่วนประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่ต่ำกว่า 9.60 (เทียบเท่าเครื่องปรับอากาศเบอร์ 3) จากข้อมูลการสุ่มตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า

ลำดับ	อาคาร	ขนาด Btu/hr)	จำนวน เครื่องปรับอากาศ	อายุ เครื่องปรับอากาศ	EER หลังเปลี่ยน เครื่องปรับอากาศ
1	สำนักบริการวิชาการ	27,086	1	11	8.74
2	สำนักบริการวิชาการ	25,600	1	14	8.20
3	สำนักบริการวิชาการ	27,086	1	11	9.60
4	สำนักบริการวิชาการ	25,600	1	14	8.17
5	สำนักบริการวิชาการ	25,600	1	14	8.13
6	สำนักบริการวิชาการ	9,042	1	15	8.89

หากหน่วยงานพิจารณาปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเหล่านี้เป็นเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง EER สูงกว่า 11 (เครื่องปรับอากาศเบอร์ 5) ก็จะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้เป็นปริมาณ 7,377 kWh/ปี (ระยะเวลาใช้งาน/อุณหภูมิใช้งานและปริมาณความเย็นให้กับห้องที่เท่ากัน) หรือเทียบเท่าเป็นปริมาณคาร์บอนที่ลดได้ 4.42 tCO<sub>2</sub>/ปี ซึ่งต้องงบประมาณเงินลงทุนอยู่ที่ 161,100 บาท และระยะเวลาคืนทุน 8.27 ปี

## 5. ข้อมูลเครื่องปรับอากาศ ผ่านทาง Dash Board Internet ของหน่วยงาน

ทางสถาบันจะนำข้อมูลเครื่องปรับอากาศของสำนักบริการวิชาการเข้าระบบออนไลน์เพื่อดูข้อมูลเครื่องปรับอากาศของหน่วยงานได้ ทาง <https://enis.cmu.ac.th/clean-air-cmu/public/index.php#> และรูปตัวอย่างหน้าเว็บแสดงข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงรายละเอียดหน้า Dash Board ของโครงการล้างเครื่องปรับอากาศ

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.  
รายละเอียดเครื่องปรับอากาศ  
ที่ทำการเก็บข้อมูล

รายละเอียดของเครื่องปรับอากาศ

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	รุ่น	อายุ	จำนวน	น้ำยา	ปริมาณน้ำยา KG
1	อินทนิล	1	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
2	ฝ้ายคำ	1	AHU	YORK	200000	MAC200G508	11	1	R-22	13
3	บัวตอง	1	AHU	YORK	101500	MAC100T15	11	1	R-22	8
4	ทองกวาว 1	1	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
5	ทองกวาว 2	2	AHU	YORK	376500	MAC375S50C	11	1	R-22	20
6	สำนักงาน 1	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
7	สำนักงาน 2 (ประตู)	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
8	การเงิน	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
9	วิชาการ 1 (ประตู)	2	Split Type	CENTRAL AIR	25871	CFH-410EFN25-1/CCS-410EFN25-1	6	1	R-410a	2.4
10	วิชาการ 2	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
11	โถงผู้บริหาร	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
12	ผอ.	2	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
13	รองผอ.	2	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
14	รองผอ.	2	Split Type	YORK	27086	FLDH25-A/YCRH25-A	11	1	R-22	3
15	เลขาฯ	2	Split Type	CENTRAL AIR	18000	CFW-IFE18-1/CCS-IFE18-1	7	1	R-32	0.95
16	U-Space	2	Split Type	CENTRAL AIR	30870	CFH-410EFN30/CCS-410EFN30	7	1	R-410a	3
17	U-Spint	1	Split Type	SUO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	รุ่น	อายุ	จำนวน	น้ำยา	ปริมาณน้ำยา KG
18	U-Spark	1	Split Type	SIJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45
19	ห้องจัดเบรก	1	Split Type	EMINENT	30000	AER30F	6	1	R-32	2.2
20	ฝ่ายห้องประชุม	1	Split Type	EMINENT	30000	AER30F	6	1	R-32	2.2
21	ห้อง Server	1	Split Type	EMINENT	24000	EER24F/AER24F	6	1	R-32	2
22	ห้อง Server	1	Split Type	LG	9042	S10-SBB6MN	15	1	R-22	0.64
23	ห้อง Server	1	Split Type	YORK	27086	FLDH25-A/YCRH25-A	11	1	R-22	3
24	ห้องอาหาร 1	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
25	ห้องอาหาร 2	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
26	ห้องอาหาร 3	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
27	ห้องอาหาร 4	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
28	ห้องอาหาร 5	1	Split Type	AMENA	36500	KC36B-RSYJE-Sk	3	1	R-32	2.2
29	U-Media	G	Split Type	FOCUS	33000	AK 1200/CS-33	14	1	R-22	3.5
30	U-Studio โถง	G	Split Type	EMINENT	36100	EER36M/AER36M	6	1	R-410a	4
31	U-Studio1	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
32	U-Studio2	G	Split Type	YORK	27086	YCRH25-A	11	1	R-22	3
33	U-Studio3	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
34	U-Biz	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3
35	ห้องเก็บผ้า	G	Split Type	FOCUS	25600	AK 800/CM25	14	1	R-22	3

ลำดับ	ชื่อห้อง	ชั้น	ชนิด	ยี่ห้อ	ขนาด (BTU)	รุ่น	อายุ	จำนวน	น้ำยา	ปริมาณน้ำยา KG
36	U-Spoon	G	Split Type	FOCUS	33000	AK 1200/CS-33	14	1	R-22	3.5
37	ห้องช่าง	G	Split Type	SJO DENKI	25480	SOR-25US	19	1	R-22	2.45
<b>รวม</b>					<b>2,327,139</b>			<b>37</b>		

ภาคผนวก ข.  
รายละเอียดการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศ  
เริ่มใช้งานของห้องประชุม จำนวน 5 ห้อง

## ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพ  
การใช้พลังงาน (EER) ของเครื่องปรับอากาศ

ค่าอัตราส่วนประสิทธิผลการใช้พลังงาน EER หรือ Energy Efficiency Ratio เป็นค่าอัตราส่วนของขีดความสามารถในการทำความเย็น (Btu/hr) รวมสุทธิ และกำลังไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศในการทำความเย็น (Watt) โดยค่า EER มีหน่วยเป็น Btu/hr/Watt

$$EER = \frac{Q}{W}$$

โดยที่ Q คือ ขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของระบบปรับอากาศ (Btu/hr)  
W คือ พิกัดกำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ (W)

$$Q = CMM \times (Hr - Hs)$$

โดยที่ CMM คือ ปริมาณลมเย็นจ่ายของเครื่องปรับอากาศ (ความเร็วลมจ่าย X พื้นที่หน้าตัดของช่องจ่ายลมเครื่องปรับอากาศ)

Hr คือ เอนทาลปีของลมดูดกลับ (KJ/kg)

Hs คือ เอนทาลปีของลมจ่าย (KJ/kg)

### ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด

ลำดับ	หมายเลข	ชนิดเครื่องปรับอากาศ	อุณหภูมิที่ตั้ง	ขนาด (Btu/hk)	พ.ม.		ความเร็วลม (m/s)							อุณหภูมิ (°C)			ความชื้น (%)		อุณหภูมิอากาศ		POWER kW	VOLT V	AMP A	PF	ข้อผิดพลาด
					กว้าง (cm)	ยาว (cm)	1	2	3	4	5	6	เฉลี่ย	ห้อง (เฉลี่ย)	จ่าย	กลับ	จ่าย	กลับ	เข้า FCU Twb (°C)	เข้า CDU Tab (°C)					
1	A401				32,000	180,000	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	14.70	24.80	82.60	52.50	19.40	35.00	3.3	394.0	15.6	0.9	

### วิธีการคำนวณ

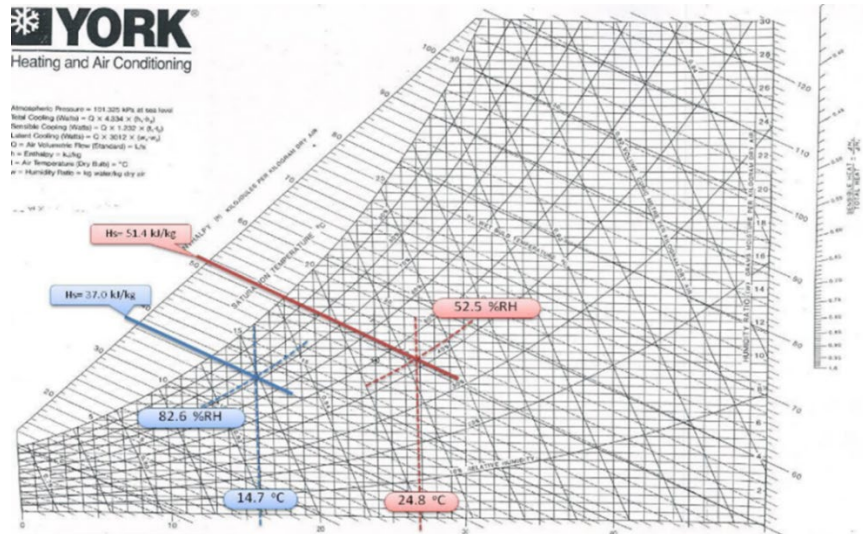
#### 1. คำนวณหา CMM

$$\begin{aligned} CMM &= 60 \times 0.91 \text{ m/s} \times (1.8 \times 0.32) \text{ m}^2 \\ &= 31.45 \text{ m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

#### 2. จากแผนภูมิไซโครเมตริกสามารถเปิดหาค่าเอนทาลปีได้ดังนี้

$$Hr = 51.4 \text{ kJ/kg dry air}$$

$$Hs = 37.0 \text{ kJ/kg dry air}$$



### 3. คำนวณความสามารถในการทำความเย็น

$$\begin{aligned} \text{TR} &= 5.707 \times 10^{-3} \times 31.45 \text{ m}^3/\text{min} \times (51.4 - 37.0) \text{ kJ/kg dry air} \\ &= 2.58 \text{ TR} \\ &= 30,960 \text{ Btu/hr} \end{aligned}$$

### 4. คำนวณหาสมรรถนะการทำความเย็น

$$\begin{aligned} \text{kW/TR} &= \frac{3.33 \text{ kW}}{2.58 \text{ TR}} \\ &= 1.28 \text{ kW/TR} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ EER} &= \frac{12}{1.28 \text{ kW/TR}} \\ &= 9.375 \text{ Btu/hr/Watt} \end{aligned}$$

จากค่า EER เท่ากับ 9.375 Btu/hr/watt เมื่อนำมาเทียบระดับประสิทธิภาพตามตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ EER อยู่ที่ระดับ ปานกลาง

### ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ EER (จากกระทรวงพลังงาน)

ระดับที่ (เบอร์)	ระดับประสิทธิภาพ	ค่า EER
5	ดีมาก	ตั้งแต่ 10.6 ขึ้นไป
4	ดี	ตั้งแต่ 9.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 10.6
3	ปานกลาง	ตั้งแต่ 8.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 9.6
2	พอใช้	ตั้งแต่ 7.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 8.6
1	ต่ำ	ตั้งแต่ 6.6 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 7.6

โดยค่าที่ได้จากการตรวจวัดเครื่องปรับอากาศแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่า EER จะทำให้ทราบได้ว่าเครื่องปรับอากาศเครื่องนี้ประสิทธิภาพอยู่ในระดับใด



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ โทร. ๒๐๐๗-๙ ต่อ ๒๒๕-๖

ที่ อว.๘๓๙๓(๓๐)/๒/..... วันที่ ..... กันยายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอส่งรายงาน และขอเรียกเก็บตึ้างเหมาะสมตรวจวัดการใช้พลังงาน บำรุงรักษาตู้ MDB และการตรวจวัดเรื่องปรับอากาศ ประจำปี ๒๕๖๘ ประจำเดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๘

เรียน ผู้อำนวยการสำนักบริการวิชาการ

ตาม บันทึกข้อความ ที่ อว.๘๓๙๔ (๓).๑.๒/๒๕๖๒ ลงวันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๖๘ เรื่อง ขอ  
อนุมัติจ้างเหมาะสมตรวจวัดการใช้พลังงาน บำรุงรักษาตู้ MDB และการตรวจวัดเรื่องปรับอากาศ ประจำปี ๒๕๖๘  
และได้รับการอนุมัติหลักการ นั้น

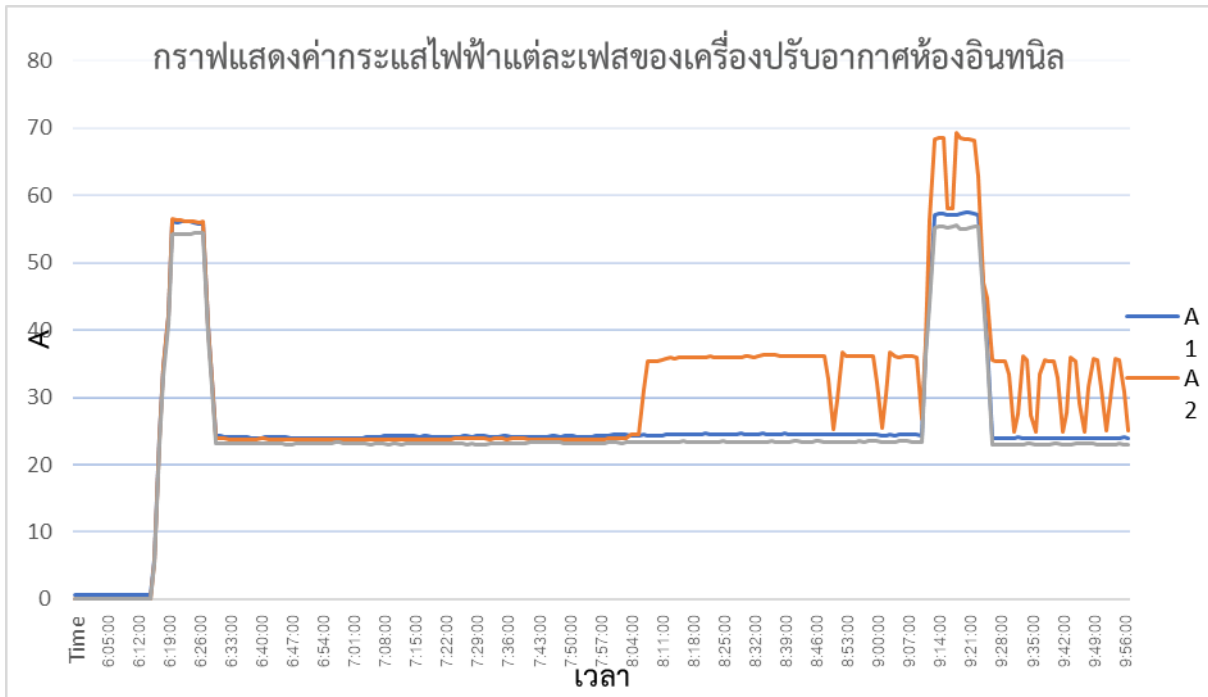
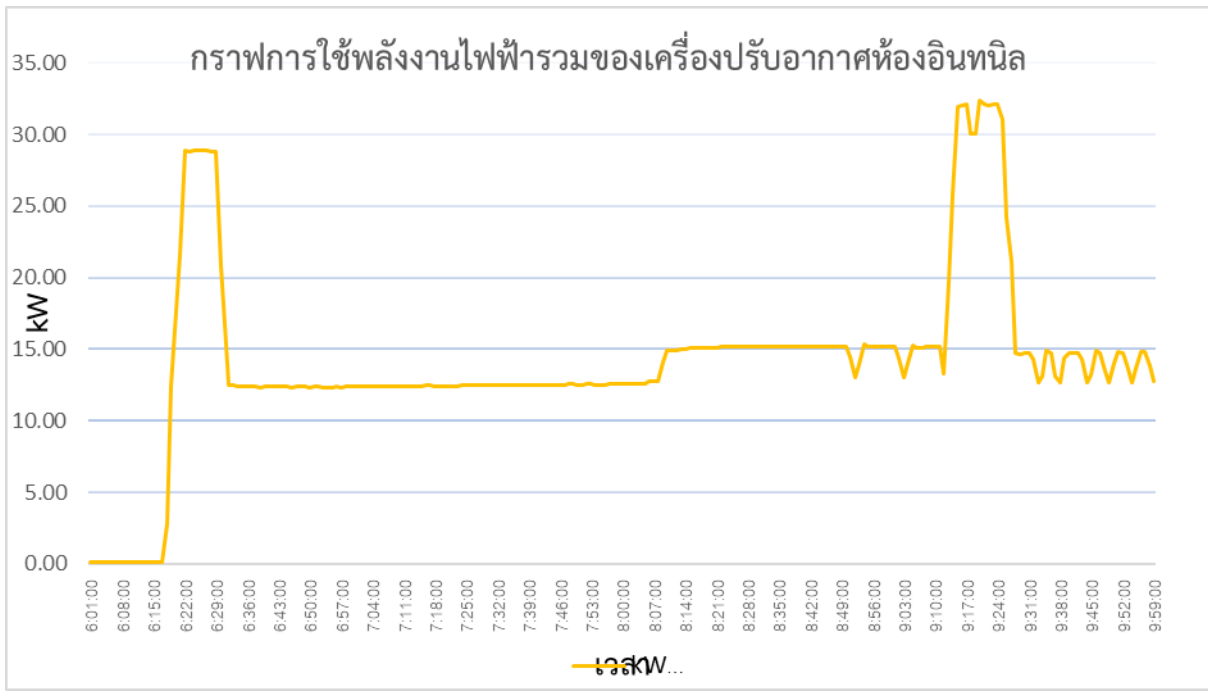
บัดนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ ได้จัดทำรายงานการตรวจวัดการใช้พลังงาน  
บำรุงรักษาตู้ MDB และการตรวจวัดเรื่องปรับอากาศ ประจำปี ๒๕๖๘ ประจำเดือน กันยายน ๒๕๖๘  
เรียบร้อยแล้ว จึงขอส่งมาพร้อมนี้ ดังนั้น จึงขอแจ้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เป็นเงินทั้งสิ้น ๓๐,๐๐๐ บาท  
(สามหมื่นบาทถ้วน)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย คุณภาพดีเลิศ)  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์



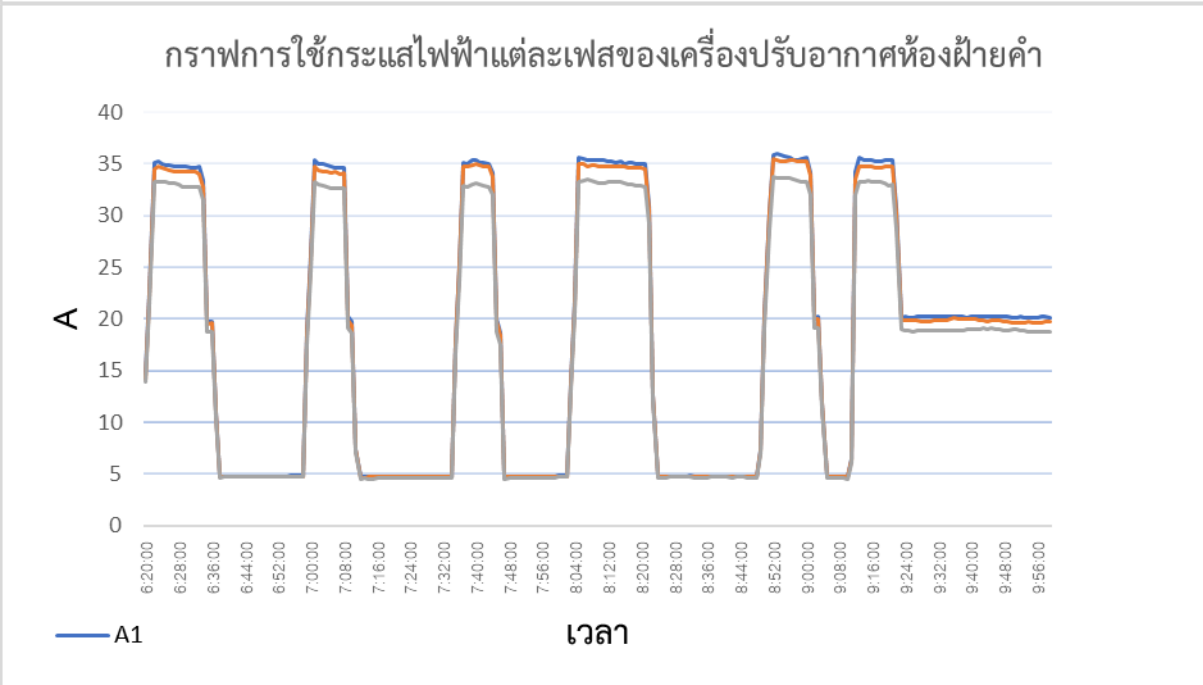
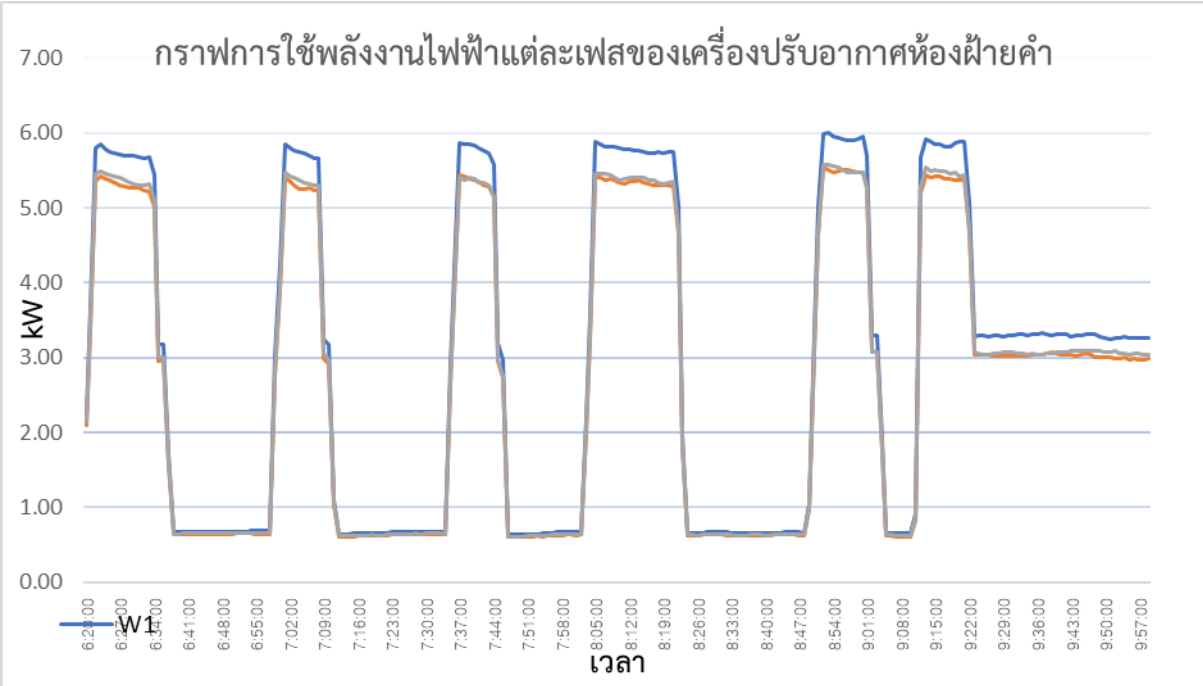


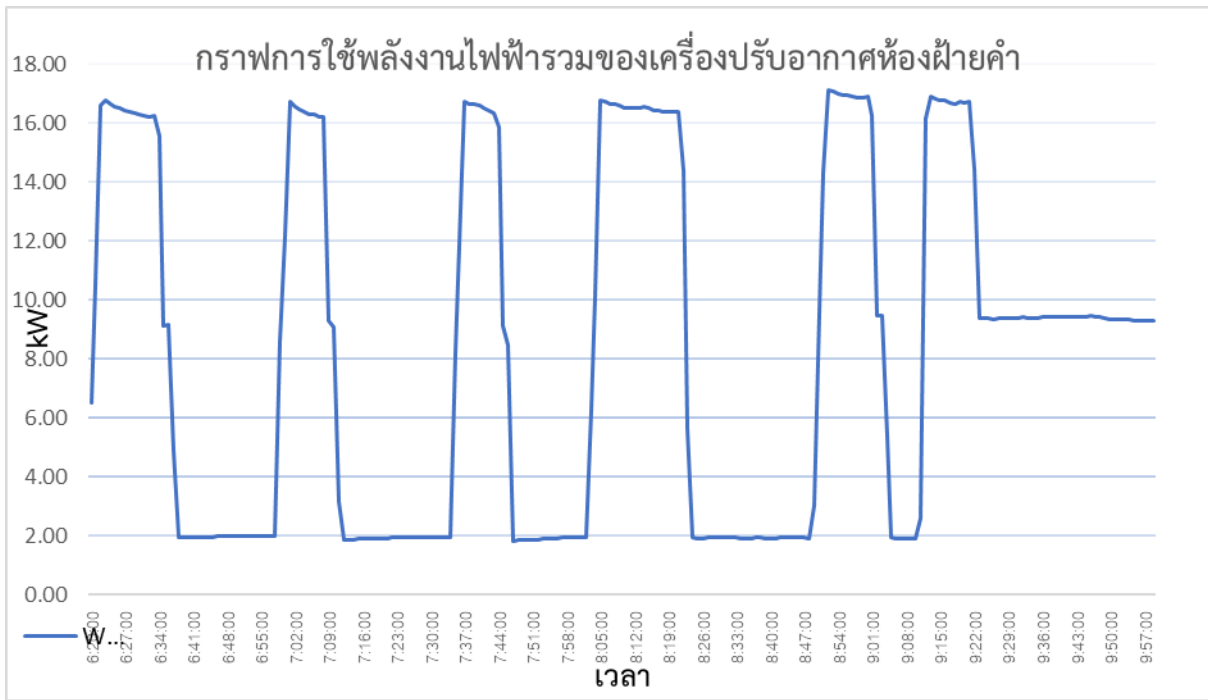


กราฟการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละเฟสของเครื่องปรับอากาศห้องอินทนิล









Model C.A. 8334

Serial number 301979

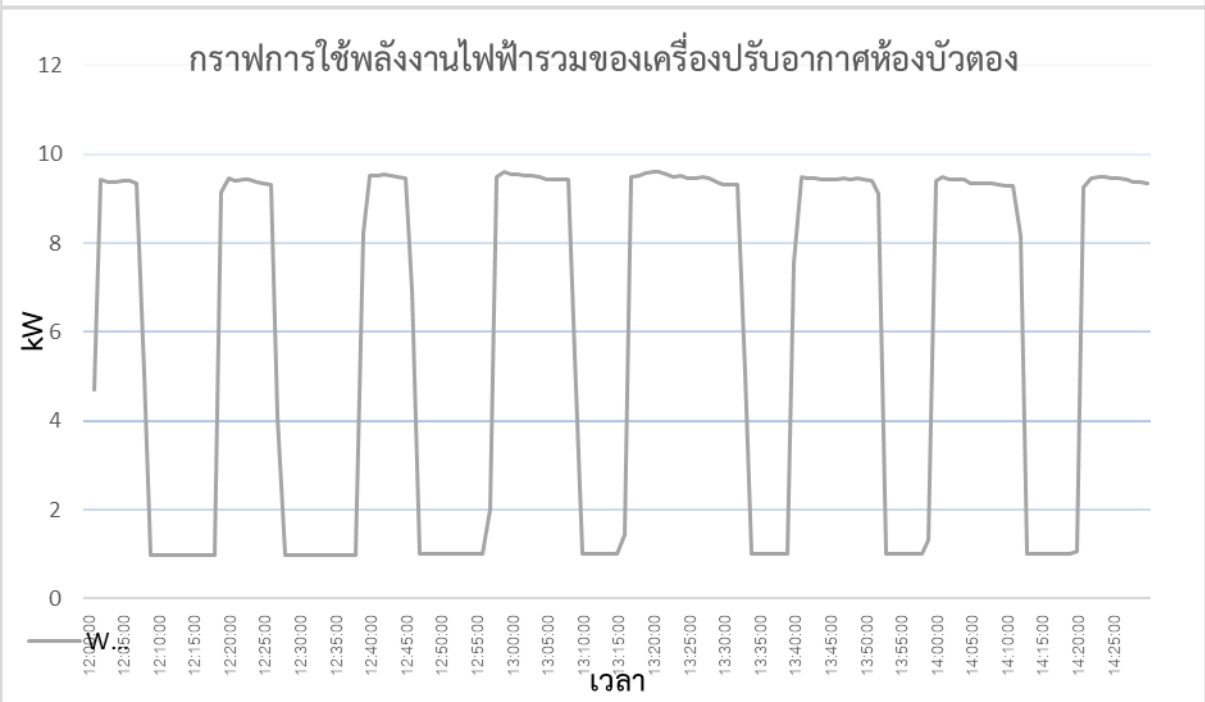
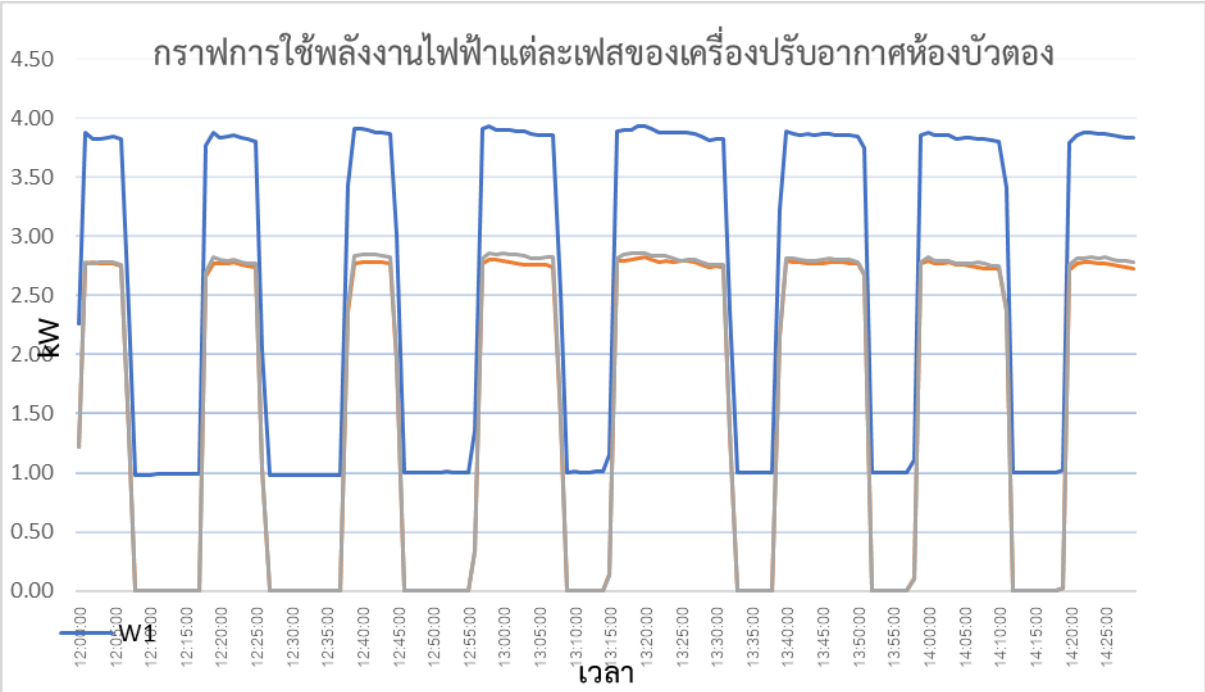
Trend H

Date Started Time Started Date Ended

12/02/2008 12:00:00 12/29/2008 14:29:00

Connection Type: 3-Phase 4-Wire

Date	Time	U1 RMS			U2 RMS			U3 RMS			V1 RMS			V2 RMS			V3 RMS			A1 RMS			A2 RMS			A3 RMS			A N-E-RM-W1			W2			W3			W Total	PF1	PF2	PF3
		Hz	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W							
12/02/2008	12:00:00	49.95	401.7	401.7	400.6	230.8	232.3	231.9	11.6	7.4	7.6	4.3	2255.38	1214.54	1214.08	4684.01	0.901	0.342	0.334																						
12/02/2008	12:01:00	49.98	400.9	400.7	399.7	230.3	231.9	231.3	20.1	15.9	16.3	4.3	3872.91	2774.7	2780.82	9428.43	0.833	0.748	0.734																						
12/02/2008	12:02:00	50	400.2	400	398.5	229.4	231.6	230.9	20	15.9	16.2	4.3	3827.85	2776.67	2774.8	9379.52	0.832	0.749	0.74																						
12/02/2008	12:03:00	49.97	400	400	399.7	229.3	231.7	231.9	19.9	15.9	16.2	4.3	3851.21	2776.67	2783.41	9375.5	0.833	0.748	0.741																						
12/02/2008	12:04:00	50	400	399.9	398.5	229.4	231.4	231	20	15.9	16.2	4.3	3835.78	2769.47	2782.88	9388.13	0.835	0.749	0.74																						
12/02/2008	12:05:00	50.02	399.4	399.2	398.1	229.3	231	230.5	20	15.8	16.2	4.3	3849.39	2766.55	2775.68	9391.62	0.837	0.753	0.74																						
12/02/2008	12:06:00	50.04	399.4	399.3	398	229.3	231.1	230.5	19.9	15.8	16.2	4.3	3824.78	2753.02	2763.88	9341.69	0.836	0.751	0.74																						
12/02/2008	12:07:00	50.03	399.9	399.9	398.6	229.6	231.4	230.8	19.9	15.9	16.2	4.3	3733.27	2744.84	2752.14	9370.24	0.912	0.371	0.365																						
12/02/2008	12:08:00	50.01	400.8	400.6	399.3	229.9	232	231.3	4.3	0	0	4.3	981.46	0	0	981.46	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:09:00	49.98	400.7	400.8	399.1	229.9	231.8	231.4	4.3	0	0	4.3	981.82	0	0	981.82	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:10:00	49.97	400.6	400.7	398.9	229.7	231.7	231.5	4.3	0	0	4.3	981.72	0	0	981.72	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:11:00	49.97	400.7	400.7	399.3	229.3	231.7	231.3	4.3	0	0	4.3	982.16	0	0	982.16	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:12:00	49.97	400.5	400.5	399.7	230.3	231.7	231.1	4.3	0	0	4.3	986.97	0	0	986.97	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:13:00	49.99	400.7	400.5	399.7	230.3	231.9	231.1	4.3	0	0	4.3	987.53	0	0	987.53	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:14:00	50	400.6	400.5	399.4	229.9	231.9	231.2	4.3	0	0	4.3	984.97	0	0	984.97	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:15:00	49.98	400.4	400.2	399.3	229.8	231.8	231.5	4.3	0	0	4.3	984.36	0	0	984.36	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:16:00	50.02	400.6	400.8	399.5	230.1	231.8	231.4	4.3	0	0	4.3	986.31	0	0	986.31	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:17:00	49.95	400.5	400.7	399.6	230.2	231.7	231.3	4.3	0	0	4.3	985.62	0	0	985.62	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:18:00	50	398.5	398.7	397.5	229	230.4	230.3	19.8	15.6	16.1	4.3	3766.49	2693.66	2699.08	9129.22	0.828	0.737	0.725																						
12/02/2008	12:19:00	50.02	400.2	398.5	395.3	228.9	230.5	230.1	20	15.9	16.4	4.3	3876.12	2769.9	2819.95	9464.87	0.914	0.754	0.744																						
12/02/2008	12:20:00	50.01	398.1	398.3	396.7	228.5	230.2	230	19.9	15.9	16.3	4.3	3837.74	2765.63	2803.15	9406.52	0.84	0.753	0.746																						
12/02/2008	12:21:00	50	397.9	397.9	396.5	228.4	230.2	229.7	20	15.9	16.2	4.3	3843.33	2775.26	2795.8	9414.39	0.84	0.756	0.747																						
12/02/2008	12:22:00	50	397.9	397.8	396.5	228.5	230.1	229.6	20	15.9	16.3	4.3	3851.12	2779.88	2796.53	9429.53	0.84	0.757	0.747																						
12/02/2008	12:23:00	49.96	400.2	400.2	399.3	229.9	231.8	231.6	4.3	0	0	4.3	985.76	0	0	985.76	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:24:00	49.99	397.8	397.8	396.6	228.6	230	229.6	19.9	15.8	16.2	4.3	3825.66	2745.82	2770.46	9341.94	0.839	0.754	0.743																						
12/02/2008	12:25:00	50.03	397.6	397.7	396.1	228.2	230	229.5	19.8	15.8	16.1	4.3	3799.86	2739.36	2770.17	9309.39	0.839	0.753	0.746																						
12/02/2008	12:26:00	50.01	399.9	399.1	397.5	229	230.9	230.6	10.1	5.9	6.1	4.3	2036.43	1027.66	1037.55	4101.63	0.931	0.284	0.282																						
12/02/2008	12:27:00	49.97	400	400.2	399.2	229.1	231.1	231.1	4.3	0	0	4.3	978.85	0	0	978.85	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:28:00	49.95	399.4	399.7	398.1	229.4	230.9	230.8	4.3	0	0	4.3	979.22	0	0	979.22	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:29:00	49.96	399.1	399.5	397.9	229.3	230.7	230.7	4.3	0	0	4.3	979.3	0	0	979.3	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:30:00	49.98	399.3	399.6	398.1	229.3	230.9	230.8	4.3	0	0	4.3	980.04	0	0	980.04	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:31:00	50.01	400.6	400.6	400.6	232	231.8	231.5	4.3	0	0	4.3	982.24	0	0	982.24	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:32:00	50.01	399.5	399.8	398.3	229.4	231	230.9	4.3	0	0	4.3	982.76	0	0	982.76	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:33:00	49.99	399.2	399.5	397.9	229.2	230.8	230.8	4.3	0	0	4.3	980.67	0	0	980.67	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:34:00	50.03	399.2	399.5	397.8	229.2	230.8	230.8	4.3	0	0	4.3	980.87	0	0	980.87	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:35:00	49.97	400.2	400.2	399.7	229.9	231.8	231.6	4.3	0	0	4.3	981.92	0	0	981.92	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:36:00	50.02	399	399.5	397.7	228.9	230.8	230.8	4.3	0	0	4.3	978.58	0	0	978.58	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:37:00	50.03	399.7	399.7	397.7	228.9	230.8	231	4.3	0	0	4.3	977.62	0	0	977.62	0.991	0	0																						
12/02/2008	12:38:00	49.98	397.1	397.8	396.1	228.1	229.6	229.8	18	14	14.5	4.3	3437.28	2357.13	2416.47	8210.87	0.844	0.658	0.652																						
12/02/2008	12:39:00	49.99	402.1	402.7	401.3	231.3	232.4	232.6	20.2	16	16.6	4.3	3906.83	2770.08	2833.8	9512.71	0.835	0.742	0.732																						
12/02/2008	12:40:00	49.99	403.6	403.6	403.6	232	231.6	231.3	16.1	16.6	16.6	4.3	3925.76	2789.93	2842.66	9527.35	0.84	0.737	0.73																						
12/02/2008	12:41:00	49.97	403.7	404.4	402.7	232	233.4	233.7	20.2	16.1	16.6	4.3	3901.75	2781.42	2851.14	9534.31	0.832	0.736	0.731																						
12/02/2008	12:42:00	49.97	403.8	404.4	402.5	231.7	233.5	233.8	20.1	16.2	16.6	4.3	3881.13	2784.12	2849.21	9514.46	0.831	0.735	0.732																						
12/02/2008	12:43:00	50.03	404.4	404.4	403.1	232.1	233.8	233.9	20.1	16.2	16.5	4.3	3878.7	2781.36	2836.8	9498.66	0.83	0.734	0.731																						
12/02/2008	12:44:00	50	404.9	404.9	404.9	232.9	233.9	233.9	20	16.1	16.4	4.3	3848.39	2774.74	2831.9	9470.36	0.831	0.735	0.73																						
12/02/2008	12:45:00	49.99	405	405.3	403.7	232.5	234.1	234.2	15.3	11.2	11.5	4.3	3009.37	1936.41	1967.16	6912.95	0.878	0.514	0.509																						
12/02/2008	12:46:00	50.01	406.4	406.7	405	233.3	234.9	235	4.3	0	0	4.3	1003.56	0	0	1003.56	0.993	0	0																						
12/02/2008	12:47:00	50.02	406.5	406.7	405	233.2	235	235.1	4.3	0	0	4.3	1004.2	0	0	1004.2	0.993	0	0																						
12/02/2008	12:48:00	50.01	406.5	406.5	404.8	232	234.8	235	4.3	0	0	4.3	1005.69	0	0	1005.69	0.993	0	0																						
12/02/2008	12:49:00	49.99	405.8	406.3	404.4	232.8	234.7	234.8	4.3	0	0	4.3	1003	0	0	1003	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:50:00	50.02	405.9	406.3	404.7	233.1	234.7	234.8	4.3	0	0	4.3	1005.57	0	0	1005.57	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:51:00	50.02	404.7	405.1	403.6	232.5	234	234	4.3	0	0	4.3	1003.84	0	0	1003.84	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:52:00	50.03	405.6	406.4	404.3	233.4	234.9	234.9	4.3	0	0	4.3	1004.93	0	0	1004.93	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:53:00	50.03	405.5	405.9	404.2	232.8	234.5	234.5	4.3	0	0	4.3	1004.93	0	0	1004.93	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:54:00	50.01	405.5	406.1	404.2	232.7	234.5	234.7	4.3	0	0	4.3	1004.46	0	0	1004.46	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:55:00	49.98	405.4	406.1	404.3	232.8	234.4	234.6	4.3	0	0	4.3	1004.06	0	0	1004.06	0.992	0	0																						
12/02/2008	12:56:00	50.01	405.6	406.6	404.6	232	234.2	234.2	2.5	2.3	2.4	4.3	3901.63	3342.4	3361.63	10345.41	0.856	0.066	0.066																						
12/02/2008	12:57:00	50.04	403.3	403.4	402.3	231.8	233	233.1	20.2	16	16.5	4.3	3908.89	2764.72	2813.21	9486.82	0.832	0.74	0.728																						
12/02/2008	12:58:00	50.04	403.3	403.7	402.3	231.6	233.2	233.3	20.3	16.1	16.6	4.3	3929.65	2804.7																											



Attachment 1  
Model A 8334 Serial 301979

Trend  
H

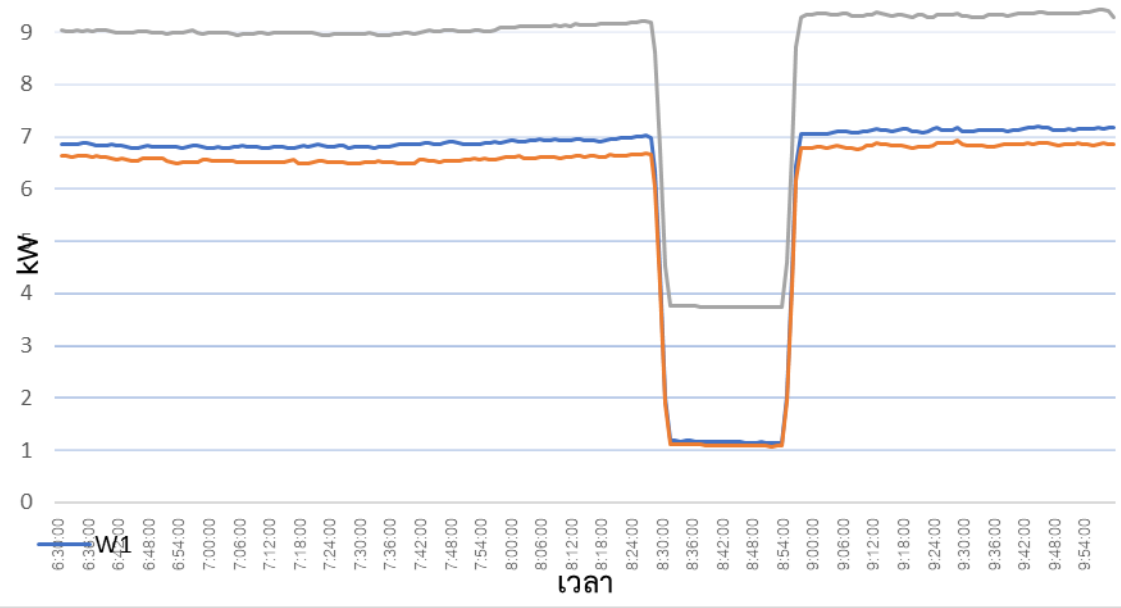
Date Started Time Date Ended

17/02/2008 6:30:00 17/02/2008 6:50:00

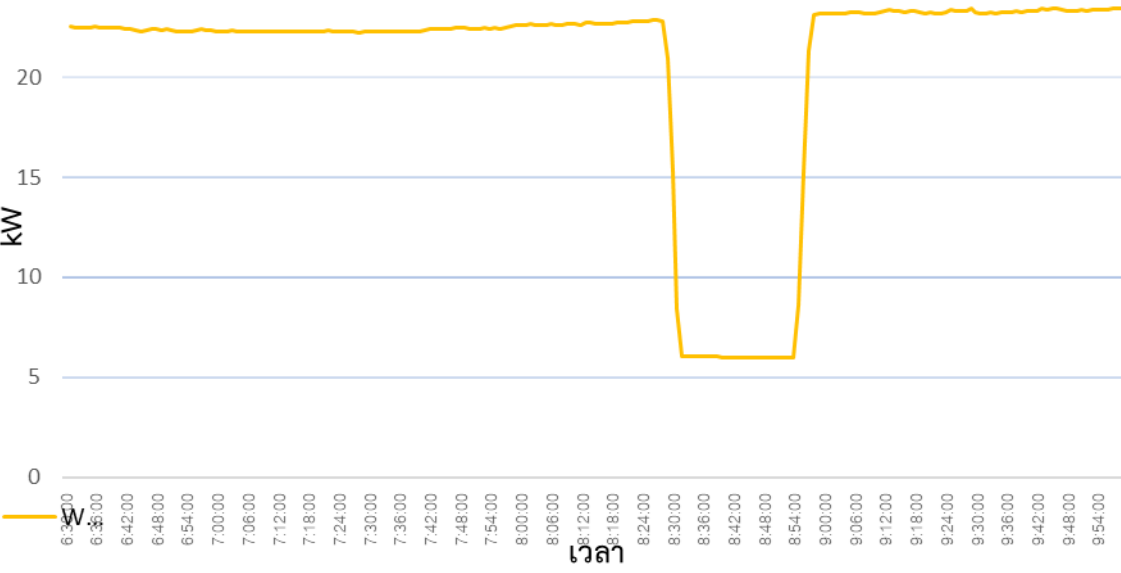
Connection Type 3-Phase 4-Wire

Date	Time	Frequency (Hz)		V RMS		V RMS		V RMS		V RMS		A RMS		A RMS		A RMS		A RMS		PF1		PF2		PF3	
		F1	F2	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	
17/02/2008	6:30:00	50.04	40.00	401.20	400.60	231.60	231.40	231.00	39.10	39.30	45.60	11.60	6862.91	6635.20	9040.93	2239.04	0.76	0.73	0.86						
17/02/2008	6:31:00	50.03	40.00	401.40	400.60	231.60	231.50	230.00	39.00	39.30	45.60	11.60	6851.48	6632.76	9041.00	2248.26	0.76	0.73	0.86						
17/02/2008	6:32:00	50.02	40.00	401.20	400.70	232.20	232.20	231.00	39.10	39.40	45.60	11.70	6822.14	6598.88	8987.76	2239.91	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:33:00	50.03	40.00	401.70	401.10	231.80	231.00	231.20	39.10	39.20	45.60	11.60	6861.52	6625.66	9029.07	2256.26	0.76	0.73	0.86						
17/02/2008	6:34:00	50.03	40.00	401.20	400.70	232.00	232.00	231.00	39.10	39.30	45.60	11.70	6822.14	6598.88	8987.76	2239.91	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:35:00	50.01	40.00	401.60	401.00	231.90	231.00	231.20	39.20	39.30	45.60	11.60	6863.43	6625.87	9035.53	2256.63	0.76	0.73	0.86						
17/02/2008	6:36:00	50.01	40.00	401.20	400.70	232.00	232.00	231.00	39.10	39.30	45.60	11.60	6861.52	6625.66	9029.07	2256.26	0.76	0.73	0.86						
17/02/2008	6:37:00	50.04	40.00	401.80	401.20	231.90	231.80	231.00	39.20	39.30	45.60	11.60	6861.36	6626.90	9036.96	2249.23	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:38:00	50.00	40.00	401.70	401.30	231.80	231.10	231.10	39.00	39.10	45.60	11.60	6822.60	6637.30	9051.35	2241.00	0.74	0.73	0.86						
17/02/2008	6:39:00	50.03	40.00	401.50	401.00	231.80	231.60	231.60	39.10	39.30	45.60	11.60	6830.82	6600.38	9024.11	2247.81	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:40:00	50.02	40.00	401.70	401.30	232.00	231.70	231.40	39.10	39.10	45.60	11.60	6851.98	6598.08	9021.37	2249.42	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:41:00	49.97	40.00	401.20	400.70	232.00	232.00	231.00	39.10	39.30	45.60	11.70	6822.14	6598.88	8987.76	2239.91	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:42:00	50.03	40.00	401.30	401.30	232.10	231.70	231.40	39.00	39.10	45.60	11.60	6859.59	6585.02	8982.26	2247.27	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:43:00	50.02	40.00	401.60	401.00	232.00	231.70	231.40	39.00	39.00	45.60	11.60	6862.62	6631.30	9036.96	2237.47	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:44:00	50.03	40.00	401.70	401.30	231.90	231.70	231.40	39.00	39.00	45.60	11.60	6873.70	6547.99	8994.70	2230.39	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:45:00	50.00	40.00	401.60	401.00	231.70	231.40	231.00	39.00	39.00	45.60	11.60	6874.78	6549.96	9014.09	2239.83	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:46:00	49.98	40.00	401.70	401.30	231.90	231.70	231.40	39.00	39.00	45.60	11.60	6815.47	6575.41	9015.76	2249.64	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:47:00	50.02	40.00	401.70	401.30	231.90	231.70	231.40	39.00	39.00	45.60	11.60	6873.70	6547.99	8994.70	2230.39	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:48:00	50.03	40.00	401.80	401.20	231.90	231.70	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6855.16	6552.18	8995.66	2239.40	0.75	0.73	0.86						
17/02/2008	6:49:00	50.03	40.00	402.30	401.80	232.10	232.10	231.00	39.00	39.10	45.60	11.70	6818.04	6591.27	8987.28	2239.60	0.75	0.73	0.85						
17/02/2008	6:50:00	50.01	40.00	401.30	400.70	232.20	232.20	231.00	39.00	39.10	45.60	11.70	6775.51	6522.13	8979.39	2227.04	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:51:00	49.99	40.00	402.50	402.10	232.40	232.20	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6798.70	6533.85	8978.86	2231.21	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:52:00	49.97	40.00	402.30	402.10	232.40	232.00	231.00	39.10	38.80	45.30	11.70	6796.72	6494.20	8968.28	2227.20	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:53:00	49.99	40.00	402.30	402.10	232.40	232.00	231.00	39.10	38.80	45.30	11.70	6796.72	6494.20	8968.28	2227.20	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:54:00	50.01	40.00	401.60	401.00	232.30	232.00	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6808.28	6504.04	9001.69	2229.80	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	6:55:00	50.01	40.00	401.40	401.00	232.30	231.90	231.00	39.10	38.80	45.40	11.70	6804.03	6507.72	9019.40	2231.15	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	6:56:00	49.96	40.00	402.00	401.80	232.30	231.80	231.70	39.20	38.90	45.30	11.70	6837.61	6516.56	8991.69	2234.88	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	6:57:00	49.96	40.00	402.40	402.00	232.30	232.00	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6822.70	6553.41	8976.14	2232.62	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:58:00	49.96	40.00	402.40	402.00	232.30	232.00	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6822.70	6553.41	8976.14	2232.62	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	6:59:00	49.96	40.00	402.30	401.80	232.20	232.00	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6772.08	6541.71	8986.10	2230.89	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	7:00:00	49.96	40.00	402.30	401.80	232.20	232.00	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6800.28	6540.90	8985.66	2229.80	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	7:01:00	50.01	40.00	401.30	400.70	232.00	232.00	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6794.99	6544.20	8994.04	2233.22	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:02:00	50.01	40.00	401.30	400.70	232.00	232.00	231.00	39.00	39.00	45.60	11.70	6794.99	6544.20	8994.04	2233.22	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:03:00	50.02	40.00	401.40	401.00	232.00	231.70	231.40	39.10	39.10	45.60	11.70	6796.36	6535.98	8995.16	2231.00	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:04:00	50.03	40.00	401.50	401.10	232.00	231.60	231.30	39.10	39.00	45.60	11.70	6800.19	6543.58	8996.88	2231.65	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:05:00	50.01	40.00	401.30	400.90	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6809.69	6517.74	8997.64	2231.65	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:06:00	50.01	40.00	401.30	400.90	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6821.93	6513.72	8996.06	2230.71	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:07:00	49.96	40.00	401.70	401.30	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6818.16	6514.46	8973.75	2228.80	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:08:00	49.96	40.00	401.80	401.40	232.10	231.70	231.40	39.00	39.00	45.60	11.60	6805.69	6514.46	8967.28	2228.43	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:09:00	49.96	40.00	401.80	401.40	232.10	231.70	231.40	39.00	39.00	45.60	11.60	6822.37	6520.11	8983.93	2230.41	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:10:00	49.96	40.00	401.70	401.30	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6775.51	6522.13	8979.39	2227.04	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	7:11:00	49.97	40.00	401.70	401.30	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6772.88	6520.11	8978.14	2226.86	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	7:12:00	49.97	40.00	401.70	401.30	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6772.88	6520.11	8978.14	2226.86	0.75	0.72	0.85						
17/02/2008	7:13:00	49.99	40.00	401.50	401.10	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6799.06	6520.83	8990.34	2233.23	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:14:00	49.99	40.00	401.50	401.10	231.90	231.60	231.30	39.00	39.00	45.60	11.60	6799.06	6520.83	8990.34	2233.23	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:15:00	49.95	40.00	401.40	401.00	231.90	231.60	231.30	39.00	38.80	45.30	11.60	6800.19	6543.58	8996.88	2231.65	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:16:00	49.95	40.00	401.40	401.00	231.90	231.60	231.30	39.00	38.80	45.30	11.60	6800.19	6543.58	8996.88	2231.65	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:17:00	49.96	40.00	401.40	401.00	231.90	231.60	231.30	39.00	38.80	45.30	11.60	6798.86	6497.60	8997.58	2229.04	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:18:00	49.96	40.00	401.40	401.00	231.90	231.60	231.30	39.00	38.80	45.30	11.60	6824.36	6477.96	8996.81	2230.27	0.75	0.72	0.86						
17/02/2008	7:19:00	49.96	40.00	401.40	401.00	231.90	231.60	231.30	39.00	38.80	45.30	11.60	6824.36	6477.96	8996.81	2230.27	0.75	0.72							

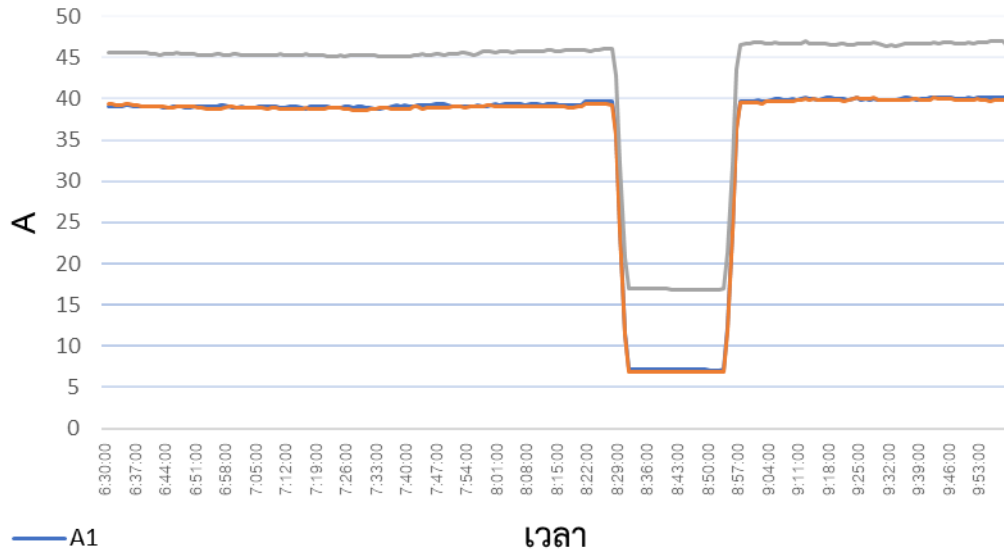
กราฟการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละเฟสของเครื่องปรับอากาศห้องทองกราว1



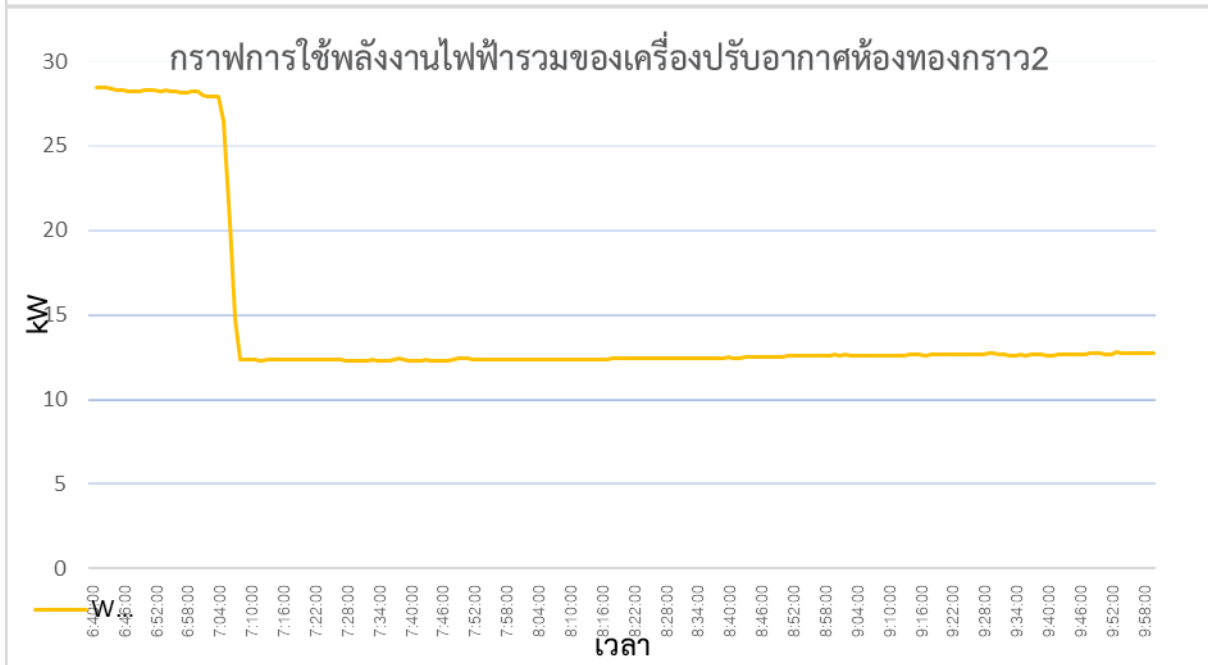
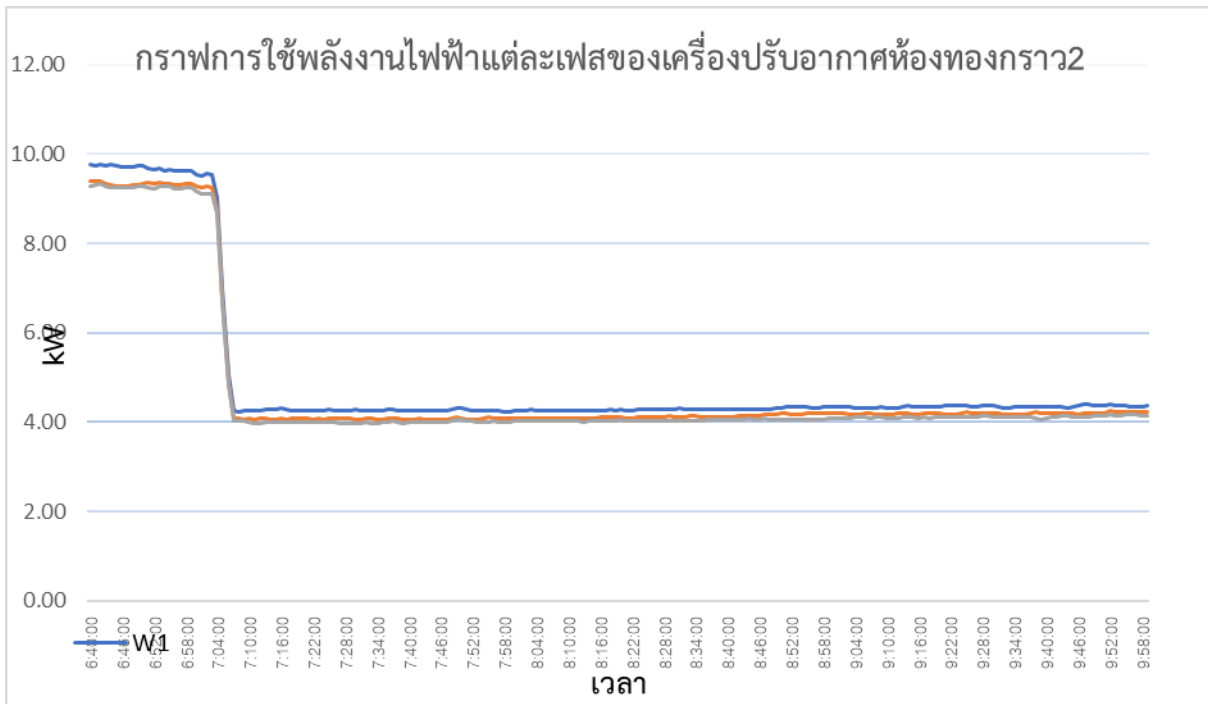
กราฟการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของเครื่องปรับอากาศห้องทองกราว1



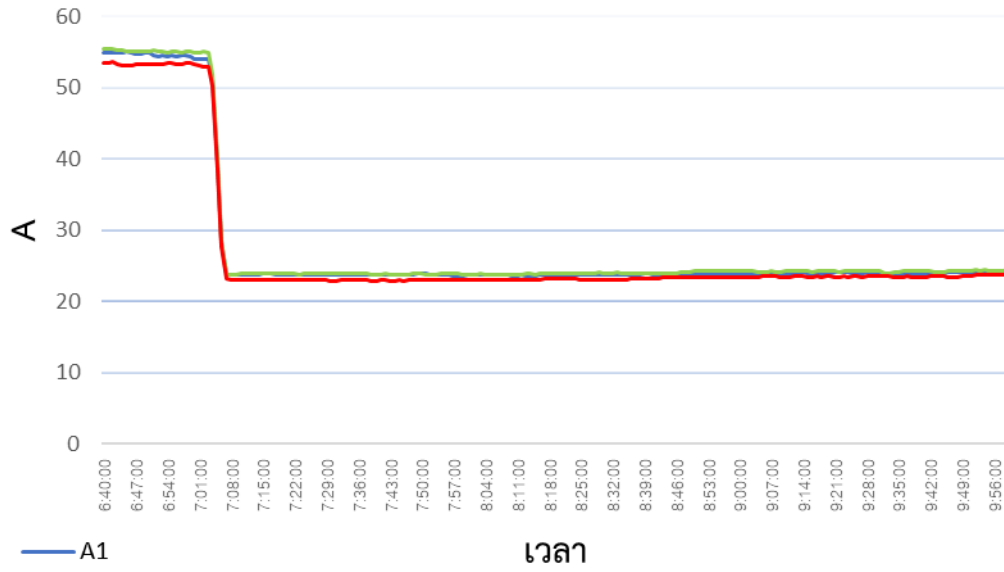
กราฟการใช้กระแสไฟฟ้าแต่ละเฟสของเครื่องปรับอากาศห้องทองกราว1







กราฟการใช้กระแสไฟฟ้าแต่ละเฟสของเครื่องปรับอากาศห้องทองกราว2





## คุณลักษณะเฉพาะของการจัดจ้าง

งานที่จะจัดจ้างต้องมีรายละเอียดไม่ต่ำกว่ารายการดังนี้

๑. ตรวจสอบการตรวจใช้พลังงานประจำวันโดยการวัดการใช้พลังงาน การแยกส่วนพลังงานระหว่างแสงสว่าง เครื่องปรับอากาศและอื่นๆ เป็นต้น
๒. การบำรุงรักษาตู้ควบคุมไฟฟ้า MDB ประจำปี
๓. การตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ อาทิ ชนิดน้ำยา และความจุของน้ำยา เป็นต้น