

7.4 คู่มือการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ



CHILLER

15. REGULAR MAINTENANCE

15.1. MAINTENANCE SCHEDULE

To provide smooth operation at peak capacity and to avoid damage to package components, Haier has formulated the following regular maintenance procedures. Equipment maintenance should be carried out by professional and technical personnel.

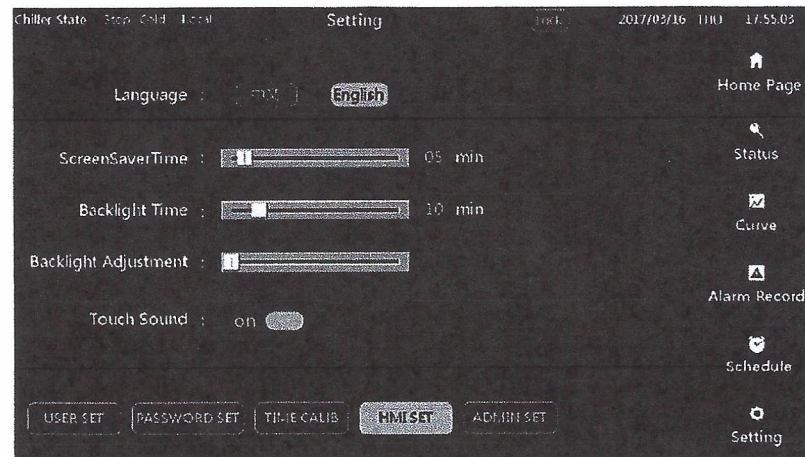
Item	Task	Frequency		
		Monthly	Quarterly	Annually
Electrical Checks	Check main power supply voltages		√	
	Check electrical terminals are tight		√	
	Check there are no hot spots / discoloration on power cables		√	
	Check amperages are as per design		√	
Electronic Inspections	Check communication cables are secure		√	
	Check pressure and temperature sensor connections are secure		√	
	Check discharge and suction pressure/temperature sensors for accuracy against calibrated pressure/temperature gauges			√
	Check printed circuit boards (PCB) are free of dust		√	
	Check there are no signs of damage/hot spots on printed circuit boards		√	
	Check the operation status of Level Sensor.			
	Check EXV winding resistance (don't disturb unless repair required)		√	
	Check the operation status of EXV.			√
Compressor Check	Check physical condition of compressor.		√	
	Performance evaluation (log & analysis)	√		
	Check IGV assembly operating correctly		√	
	Check compressor fault log		√	
	Check calibration of pressure and temperature sensors			√
	Check backplane voltage test points		√	
	Check DC bus voltage			√
	Replace DC Capacitor Assembly	Energized: 10 years De-energized: 5 years		
	Check operation of all system safety devices and interlocks.			√
	Perform moisture-prevention measures.			√

	Replace Soft Start fan	5 Years		
	Check all modules and connections are secure		√	
	Check all mounting bolts are secure		√	
Compressor Refrigeration Circuit Inspections	Check operation of IGV assembly			√
	Check for refrigerant leaks		√	
	Check for mechanical damage		√	
	Refrigeration Circuit Inspections		√	
	Check operating temperatures and pressures		√	
	Check Liquid Injection Piping Filter.	Inspection: Annually Replacement: 5 Years		
	Performance evaluation (log conditions and analysis)	√		
Evaporator & Chilled Water Circuit Inspection	Check for insulation damage		√	
	Check chilled water sensors are secure and installed with adequate heat transfer medium		√	
	Check water flows and pressure drops are as per design conditions			√
	Check flow switch operation			√
	Check for leaks		√	
	Check water strainers			√
	Clean evaporator tubes (as required)			
	Performance evaluation	√		
Condenser & Cooling Water Circuit Inspection	Check chilled water sensors are secure and installed with adequate heat transfer medium		√	
	Check water flows and pressure drops are as per design conditions			√
	Check flow switch operation			√
	Check for leaks		√	
	Check water strainers			√
	Clean condenser tubes			√

Notes:

1. Engage in period maintenance as per requirement given in the Instruction Manual to ensure normal operation of the chiller.
2. In case of fire, it must turn off the power switch and put out the fire with extinguisher.
3. The chiller should be installed in a location away from the source of flammable materials such as gasoline, alcohol and oil products to avoid explosion.
4. Do not touch the discharge pipe with your hands to prevent scalding (Above 85°C).
5. Do not cool or heat drinking water and food with the chiller.

Haier



TOP
Quality Standard

69

69

Haier



• Operating range

Item		Content
Voltage range		Within $\pm 10\%$ of rated voltage
Phase imbalance		Within $\pm 2\%$ of rated voltage
Power frequency		Within $\pm 2\%$ of rated frequency
Working condition range of refrigeration	Cooling inlet water temperature	Not higher than 40°C
	Chilled outlet water temperature	$3^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$
Start-stop interval of Compressor		Within 6 times of start and stop in 1 hour, shortest operation time 5 minutes, stopping time not less than 3 minutes
Water flow range		Within $\pm 30\%$ of rated flow
Water pressure range		Below 1.0 MPa, also suitable for nonstandard customized models of 1.6 MPa, 2.0 MPa etc.
Operating ambient temperature		$-1^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$
Unit storage temperature		$-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$

TOP
Quality Standard

70

70

Haier



Water Quality Standard

Poor water quality in the air conditioning circulating water system will make the unit fail to operate normally; much debris such as water scale and sand is easy to generate in the heat exchanger of the unit, so as to decrease the water flow and lead to freezing accidents. Consequently, circulating water should be filtered before flowing into the unit and softened with chemical substances. The PH value, electric conductivity, chloride concentration, sulfion concentration, iron content, calcium ion etc. of circulating water must be analyzed when using. The water quality standard of "Haier" is as follows.

PH	6.5-8.0
Electric conductivity	≤200uv/cm (25°)
Chloride ion	≤50ppm
Sulphate ion	≤50ppm
Total iron content	≤0.3ppm
Basic ion	≤50ppm
Total hardness	≤50ppm
Sulfion	None
Ammonia ion	None
Silicon	≤30ppm



71

71

Haier

Maintenance Schedule



Item	Task	Frequency		
		Monthly	Quarterly	Annually
Electrical Checks	Check main power supply voltages		✓	
	Check electrical terminals are tight		✓	
	Check there are no hot spots / discoloration on power cables		✓	
	Check amperages are as per design		✓	
Electronic Inspections	Check communication cables are secure		✓	
	Check pressure and temperature sensor connections are secure		✓	
	Check printed circuit boards (PCB) are free of dust		✓	
	Check there are no signs of damage / hot spots on printed circuit boards		✓	
	Check EXV winding resistance (do not disturb unless repair required)		✓	
Compressor Check	Performance evaluation (log & analysis)	✓		
	Check IGV assembly operating correctly		✓	
	Check compressor fault log		✓	
	Check calibration of pressure and temperature sensors			✓
	Check backplane voltage test points		✓	
	Check all modules and connections are secure		✓	



72

72

Haier

Maintenance Schedule



Compressor Refrigeration Circuit Inspections	Check all mounting bolts are secure		✓	
	Check for refrigerant leaks		✓	
	Check for mechanical damage		✓	
	Check operating temperatures and pressures		✓	
Evaporator & Chilled Water Circuit Inspection	Performance evaluation (log conditions and analysis)	✓		
	Check for insulation damage		✓	
	Check chilled water sensors are secure and installed with adequate heat transfer medium		✓	
	Check water flows and pressure drops are as per design conditions			✓
	Check flow switch operation			✓
	Check for leaks		✓	
	Check water strainers			✓
	Clean evaporator tubes (as required)			
Condenser & Cooling Water Circuit Inspection	Performance evaluation	✓		
	Check chilled water sensors are secure and installed with adequate heat transfer medium		✓	
	Check water flows and pressure drops are as per design conditions			✓
	Check flow switch operation			✓
	Check for leaks		✓	
	Check water strainers			✓
	Clean condenser tubes			✓



73

73

Haier

Recommended Servicing Period



Item \ Operation Time(h)	1000	2500	5000	20000	40000
Electrical Insulation	△	△	△	△	△
Compressor	△	△	△	△	△
Electronic Expansion Valve	△	△	△	△	△
Economizer	△	△	△	△	△
Liquid Injection Piping Filter	△	△	△	△	○
Refrigeration	△	△	△	△	△
Level Sensor	△	△	△	△	△
Note: △-Check ○-Replace					



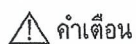
74

74

การแก้ไขปัญหา

หากมีข้อผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้นให้ปิดสวิทช์เครื่องไปที่ตัวเครื่องทันที ตรวจสอบเงื่อนไขข้อผิดพลาดต่อไปและสาเหตุของเคสด้วยการแก้ปัญหาต่างๆ

ข้อบกพร่อง	Causes / Action
1. คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน 3 นาทีหลังจากที่เครื่องปรับอากาศ เริ่มทำงาน	- ป้องกันการเริ่มต้นใช้งานบ่อยครั้ง รอ 3 เป็นเวลา 4 นาที เพื่อให้คอมเพรสเซอร์เริ่มทำงาน
2. เครื่องปรับอากาศไม่ทำงาน	- กำลังไฟฟ้าดับหรือต้องเปลี่ยนฟิวส์ - ปลั๊กไฟถูกถอดออก - มีความเป็นไปได้ที่ตัวจับเวลาการหน่วงเวลาของคุณได้รับการตั้งค่าไม่ถูกต้อง - หากข้อผิดพลาดยังคงมีอยู่หลังจากการตรวจสอบทั้งหมดโปรดติดต่อผู้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
3. การไหลของอากาศต่ำเกินไป	- ใส่กรองอากาศสกปรก - ประตูหรือหน้าต่างเปิดอยู่ - การดูดและการระบายอากาศถูกอุดตัน - อุณหภูมิที่ควบคุมไม่สูงพอ
4. การไหลของอากาศถ่ายเทมีกลิ่นไม่พึงประสงค์	- กลิ่นไม่พึงประสงค์อาจเกิดจากการสูบบุหรี่ในห้องนอน, น้ำหอมและอื่นๆ ซึ่งอาจจะมีกลิ่นติดที่คอยล์เย็น
5. การควบแน่นบนตะแกรงอากาศด้านหน้าของตัวยูนิทภายใน	- นี้เกิดจากความชื้นอากาศหลังจากขยายระยะเวลาการทำงานที่ยาวนาน อุณหภูมิที่ตั้งไว้ต่ำเกินไปให้เพิ่มการตั้งอุณหภูมิ
6. มีน้ำไหลออกจากเครื่องปรับอากาศ	- ปิดเครื่องและแจ้งตัวแทนจำหน่าย
7. เสียงการไหลของอากาศเปลี่ยนเสียงดังกล่าจากเครื่องปรับอากาศระหว่างการใช้งาน	- สารทำความเย็นที่ไหลลงสู่ขดลวดระเหย
หากความผิดพลาดยังคงมีอยู่โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่าย / หรือช่างเซอร์วิสในประเทศ	



คำเตือน

- การแก้ไขปัญหา จะต้องดำเนินการโดยบุคลากรที่มีคุณภาพ

Haier

ปัญหา สาเหตุ การแก้ไข



ความผิดปกติ	การวิเคราะห์สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
การสั่นสะเทือนหรือเสียงผิดปกติของคอมเพรสเซอร์	1. ความผิดปกติของวาล์ว IGTV ของคอมเพรสเซอร์ 2. ข้อผิดพลาดของวาล์วน้ำยาแบบอิเล็กทรอนิกส์ 3. ความดันไฮดรอลิกของคอมเพรสเซอร์	1. ตรวจสอบการเปิดวาล์ว IGTV 2. ตรวจสอบวาล์วขยายตัวอิเล็กทรอนิกส์และการตั้งค่า 3. ลดการเปิดวาล์วขยายตัวอิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มอุณหภูมิของระดับความร้อนสูงเกินและน้ำหล่อเย็น
การไหลเวียนของน้ำเย็นผิดปกติ	1. มีอากาศในระบบน้ำ สวิตช์ flow เปิดและปิดอีกครั้งและอีกครั้ง 2. มีข้อผิดพลาด 3. ข้อผิดพลาดในการเดินสายของสวิตช์ flow 4. สวิตช์ flow ไม่ทำงาน	1. ระบายอากาศในระบบน้ำ 2. ตรวจสอบปั๊ม 3. ตรวจสอบสายไฟของสวิตช์ flow 4. ตรวจสอบว่าสวิตช์ flow หนาแน่นดีที่ทำงานหรือไม่และไมโครสวิตช์ทำงานหรือไม่
การไหลเวียนน้ำหล่อเย็นผิดปกติ	1. มีอากาศในระบบน้ำ สวิตช์ flow เปิดและปิดอีกครั้งและอีกครั้ง 2. มีข้อผิดพลาด 3. ข้อผิดพลาดในการเดินสายของสวิตช์ flow 4. สวิตช์ flow ไม่ทำงาน	1. ระบายอากาศในระบบน้ำ 2. ตรวจสอบปั๊ม 3. ตรวจสอบสายไฟของสวิตช์ flow 4. ตรวจสอบว่าสวิตช์ flow หนาแน่นดีที่ทำงานหรือไม่และไมโครสวิตช์ทำงานหรือไม่
การป้องกันการเป็นน้ำแข็งของน้ำ	1. ตั้งอุณหภูมิที่ไหลเวียนอยู่ในระดับต่ำ 2. การเดินสายไฟที่ไม่ถูกต้องของเซ็นเซอร์ว่าน้ำที่หมุนเวียนอยู่ 3. ความผิดปกติของเซ็นเซอร์	1. ปรับอุณหภูมิที่ตั้งค่าของน้ำในตู้แช่ 2. ตรวจสอบสายไฟของเซ็นเซอร์น้ำที่หมุนเวียน 3. เปลี่ยนเซ็นเซอร์
อุปกรณ์ป้องกันอิเล็กทรอนิกส์ทำงาน	1. ความผิดปกติของคอมเพรสเซอร์ 2. อุณหภูมิของน้ำสูงเกินไปหรืออุณหภูมิทางส่งสูง	1. ติดต่อฝ่ายบริการหลังการขายเพื่อดำเนินการตรวจสอบข้อมูลผิดพลาด กลับไปที่ส่วนทางเทคนิควิเคราะห์ 2. บันทึกข้อมูล ปิดแหล่งจ่ายไฟของคอมเพรสเซอร์และเปิดใหม่หลังจาก 5 นาที

TOP

75

75

Haier

ปัญหา สาเหตุ การแก้ไข



ความผิดปกติ	การวิเคราะห์สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
การป้องกันการโอเวอร์โหลดของคอมเพรสเซอร์	1. แรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำเกินไป 2. แรงดันด้านสูง 3. อุณหภูมิที่ไหลกลับสูงเกินไป 4. ความผิดปกติของโอเวอร์โหลดเอง 5. ข้อผิดพลาดของมอเตอร์, การตั้งค่าที่ไม่ถูกต้องของอุปกรณ์ป้องกันโอเวอร์โหลด	1. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟฟ้าสอดคล้องกับค่าที่กำหนดของเครื่องหรือไม่ สมดุลหรือแตกต่างของเฟสที่ถูกต้องหากจำเป็น 2. ตรวจสอบความดันด้านสูงเกินกำหนดสาเหตุของแรงดันสูงเกินไปและหาความผิดปกติที่ชัดเจน 3. ตรวจสอบสาเหตุของอุณหภูมิของน้ำที่ไหลกลับสูงเกินไปและความผิดปกติที่ชัดเจน 4. ตรวจสอบคอมเพรสเซอร์เปรียบเทียบกับการทำงานปัจจุบันในแบบปกติ 5. ปรับตามกระแสที่กำหนดของคอมเพรสเซอร์
การป้องกันแรงดันไฟฟ้าสูงและต่ำของคอมเพรสเซอร์	1. น้ำระบายความร้อนอุณหภูมิสูง หรือน้ำที่ไหลเข้าไม่พอ 2. มีข้อผิดพลาด 3. สาเหตุความเย็นมากเกินไป; น้ำยาท่วมท่อทองแดง 4. การลดระดับของระบบทำความเย็น 5. การรั่วของสารทำความเย็นหรือสารทำความเย็นที่ไม่เพียงพอ	1. ปรับวาล์วน้ำหรือวาล์วควบคุม ตรวจสอบสภาพการทำงานของชุดลัดวงจร ตรวจสอบ filler ภายในระบบ 2. ตรวจสอบปั๊มน้ำระบายความร้อน 3. ปลดปล่อยสารทำความเย็นที่มากเกินไปออก 4. ตรวจสอบท่อ; ตรวจสอบการอุดตันของระบบน้ำยา 5. ตรวจสอบการรั่วไหล; เติมสารทำความเย็น
อุปกรณ์ป้องกันแรงดันต่ำเกินไปของระบบน้ำยาทำงาน	1. น้ำยาเย็นไม่เพียงพอ 2. วาล์วน้ำยาแบบอิเล็กทรอนิกส์เปิดน้อยเกินไป 3. การรั่วของสารทำความเย็นหรือสารทำความเย็นที่ไม่เพียงพอ	1. ตรวจสอบปั๊มวาล์วและการหมุนเวียน 2. ตรวจสอบการเปิดวาล์วน้ำยาแบบอิเล็กทรอนิกส์ 3. ตรวจสอบว่ามีสารน้ำยาในระบบและซ่อมแซม
อุปกรณ์ป้องกันอุณหภูมิทางส่งสูงเกินไป	1. สาเหตุความเย็นผิดปกติ 2. มีก๊าซที่ไม่เหมาะสมในระบบ 3. วาล์วน้ำยาเปิดน้อย	1. ตรวจสอบปั๊มวาล์วและการหมุนเวียน 2. ตรวจสอบการเปิดวาล์วน้ำยาแบบอิเล็กทรอนิกส์ 3. ตรวจสอบว่ามีสารน้ำยาในระบบและซ่อมแซม

TOP

76

76



COOLING

RECOMMENDED MAINTENANCE & SERVICE SCHEDULE

အကြောင်းအရာ	စက်	ပုံစံ	အရွယ်	အရွယ်	၃ နှစ်	၆ နှစ်	၁ နှစ်	အချိန်
STRUCTURE	X					X		X
GENERAL CONDITION	X						X	X
INFILL : INSPECT & CLEAN	X				X			X
LOUVER : INSPECT & CLEAN	X			X				X
WATER DISTRIBUTION SYSTEM :								
I) CLEAN & FLUSH	X			X				X
MECHANICALS :								
A) CHECK CONDITION OF FAN	X		X					X
B) CHECK CONDITION OF BELT	X				X			X
C) ADJUST BELT TENSION	X				X			X
D) LUBRICATE MOTOR ADJUSTING SCREW	X				X			X
E) LUBRICATE FAN SHAFT BEARINGS	X				X			X
F) CHECK MOTOR FOR ANY UNUSUAL NOISE	X		X					X
BASIN :								
A) CLEAN & FLUSH SUMP	X				X			X
B) CHECK & ADJUST WATER LEVEL (IF REQUIRED)	X			X				X
C) CHECK BLEED RATE & ADJUST (IF REQUIRED)	X			X				X



WATER PUMP

ตารางการดูแลรักษาเครื่องสูบน้ำ

1) ประจำวัน

- ตรวจสอบสภาพการใช้งานทั่วไป คือ ความดัน, กระแสไฟฟ้า, การสั่นสะเทือน, การชำรุดของซีล

2) ประจำเดือน

- ตรวจสอบและเติมจารบีของตลับลูกปืนที่เครื่องสูบน้ำ และมอเตอร์ (ใช้ SKF 3 LGHP – 2)
- ตรวจสอบวัดความดันไฟฟ้า, กระแส, อุณหภูมิของมอเตอร์

3) ประจำ 3 เดือน

- เปิดฝาห้องตลับลูกปืนของเครื่องสูบน้ำ เพื่อตรวจสอบสภาพของจารบีภายใน
- ตรวจสอบ ALIGNMENT ของชุดเครื่องสูบน้ำ

4) ประจำปี

- ให้เปลี่ยนจารบีของตลับลูกปืน
- ตรวจสอบ และทำความสะอาดชุด MAGNETIC STARTER



AHU , FCU & PAU

วิธีการบำรุงดูแลรักษา

[illegible]

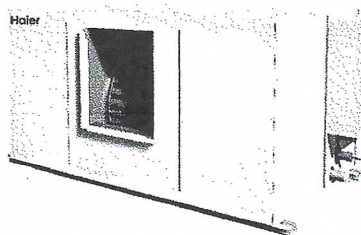
REMARKS

1. BASE ON 8,000 HOURS
OPERATION PER YEAR.
2. CHECK POINTS
 - 2.1 MOTOR (CURRENT AND
TEMP.)
 - 2.2 V-BELT TENSION
 - 2.3 FASTENING FIXING
SCREWS FOR BEARING
 - 2.4 AMBIENT TEMP. OF
BEARING
 - 2.5 NOISE
 - 2.6 GREASE LUBRICATION
FOR BEARINGS

MARK

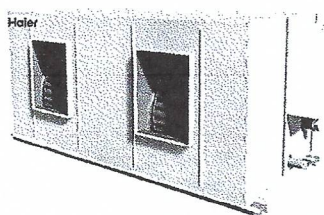
-  ADJUSTMENT
-  INSPECTION
-  WASHING
-  PAINTING
-  LUBRICATION
-  REPLACEMENT
-  PARTS CHANGE

Product Air Handling Unit



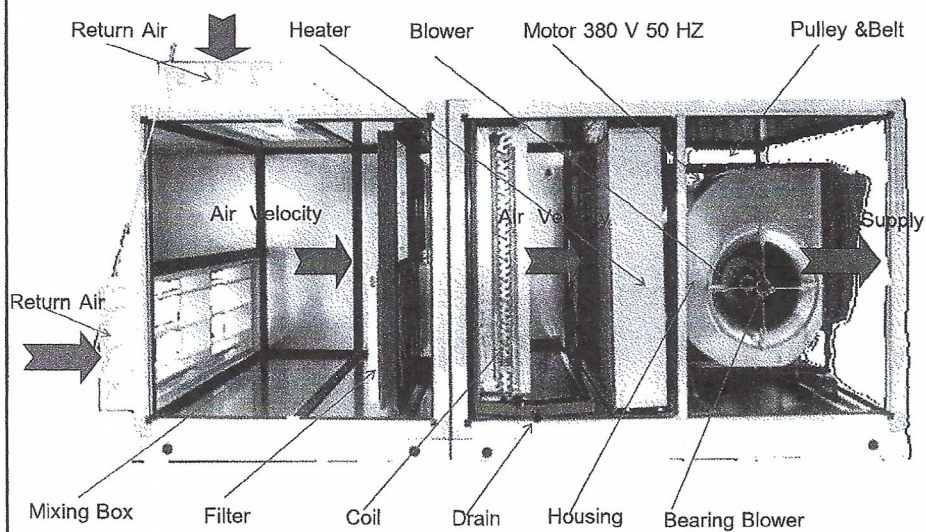
Duct type Model : TDA

เครื่องปรับอากาศแบบท่อลมถูก
ออกแบบมาเพื่อทนทานต่อแรง
กดดันในระดับต่าง

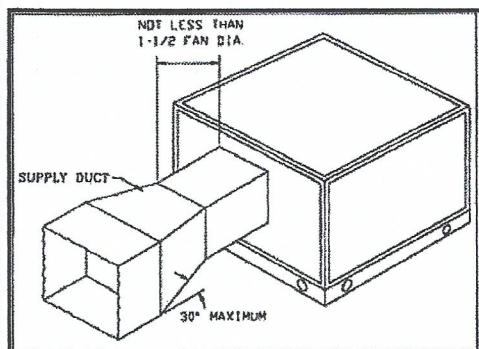


Haier

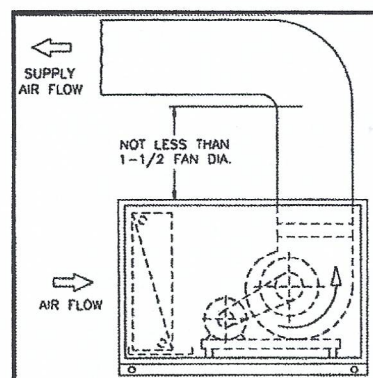
โครงสร้างภายใน Air Handling Unit



Duct Connections



การติดตั้งเครื่องแบบแขวนต่อชุด Duct เป่าหน้า

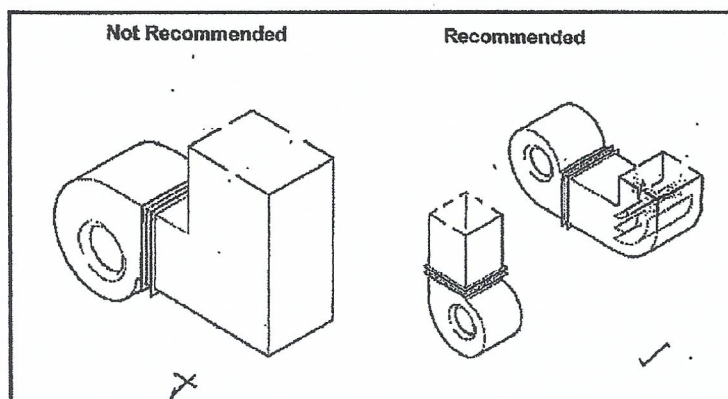


การติดตั้งเครื่องแบบตั้งพื้นต่อชุด Duct เป่าขึ้น

Haier

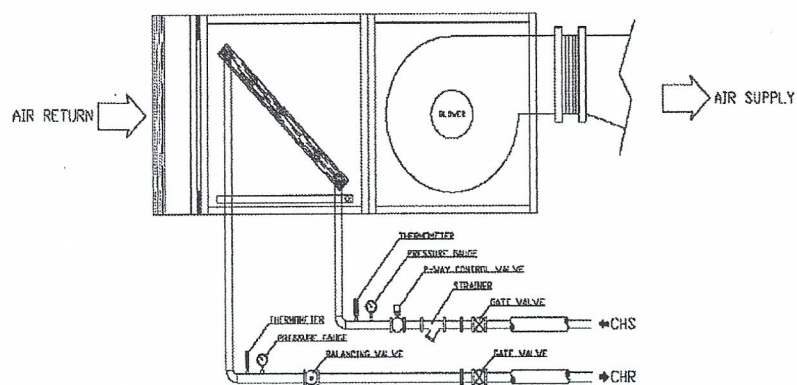
Turning Guide

การติดตั้งที่มีข้องอติดกับพัดลมไม่ว่าทางด้านดูดหรือจ่าย ควรมีค้ำรับน้ำ (Turning guide) เพื่อช่วยให้การเคลื่อนตัวของอากาศดียิ่งขึ้น



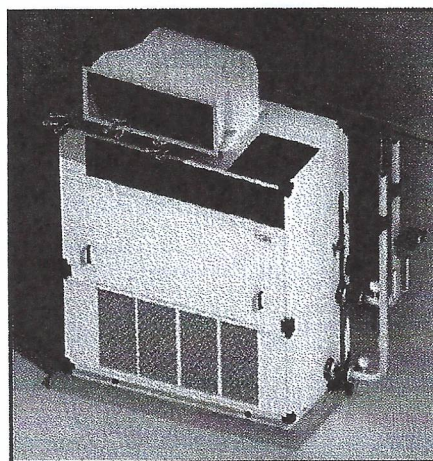
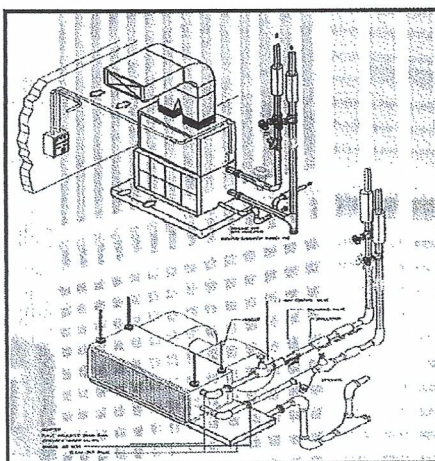
Haier

Installed Air Handling Unit



การติดตั้งชุดอุปกรณ์หน้าเครื่อง Air Handling Unit and linnit

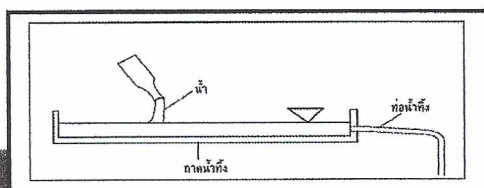
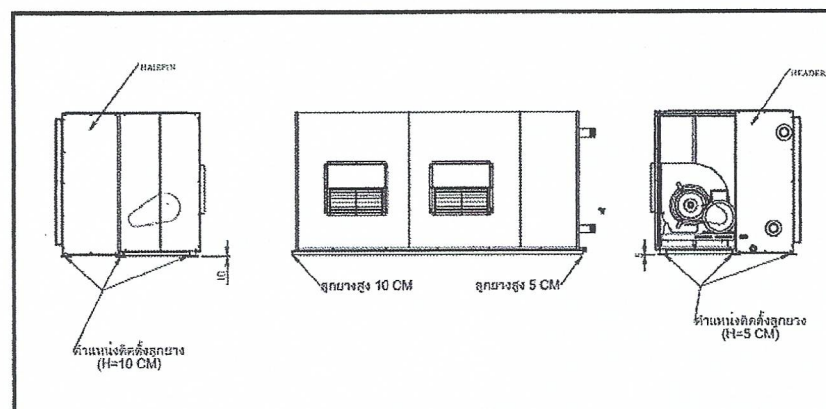
Installed Air Handling Unit



Installed Air Handling Unit & Fan Coil Unit

Haier

Installed Slope Air Handling Unit

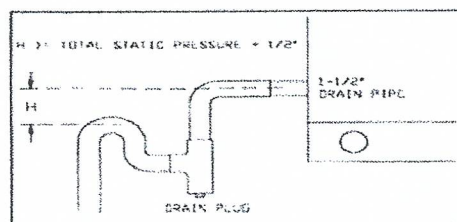


Haier

Drain Trap Design Air Handling Unit

CONDENSATE DRAIN PIPING

Treaded condensate drain connection (1-1/2") is provided on the coil section drain pan. Trap the drain line as shown in Figure 8. The "H" dimension have to be minimum of 1/2" plus the unit total static pressure. The trap does not have to be at the unit but any location between the unit and the drain.



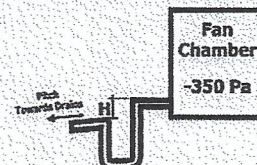
Drain Trap

DRAIN TRAP DESIGN

$$H = \frac{\text{Fan Chamber Negative Pressure With Dirty Filter}}{10} + 20$$

$$= \frac{350}{10} + 20 \text{ (Example)}$$

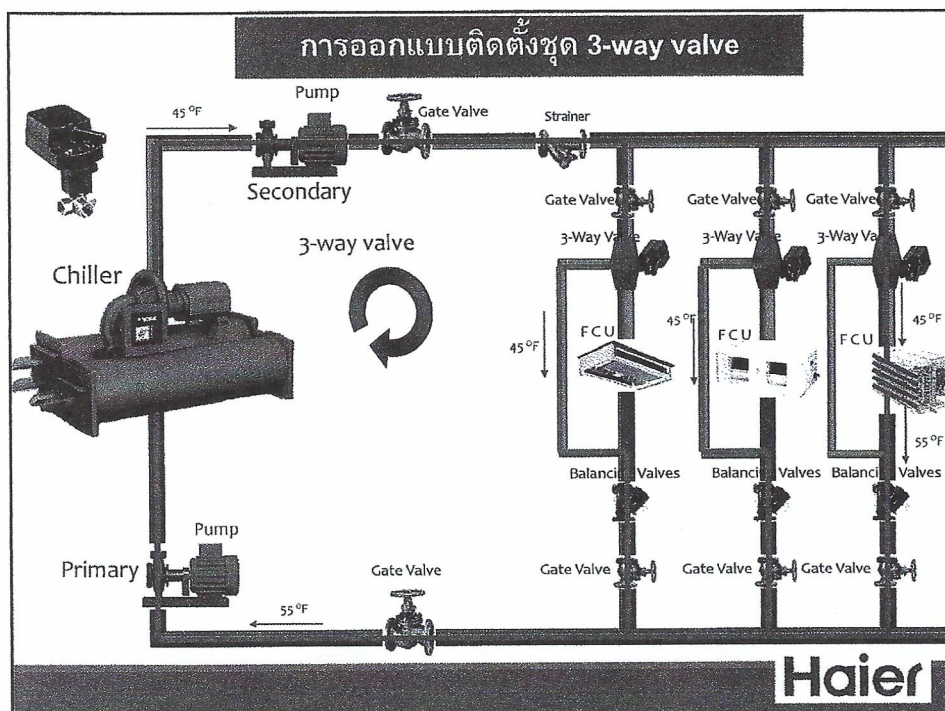
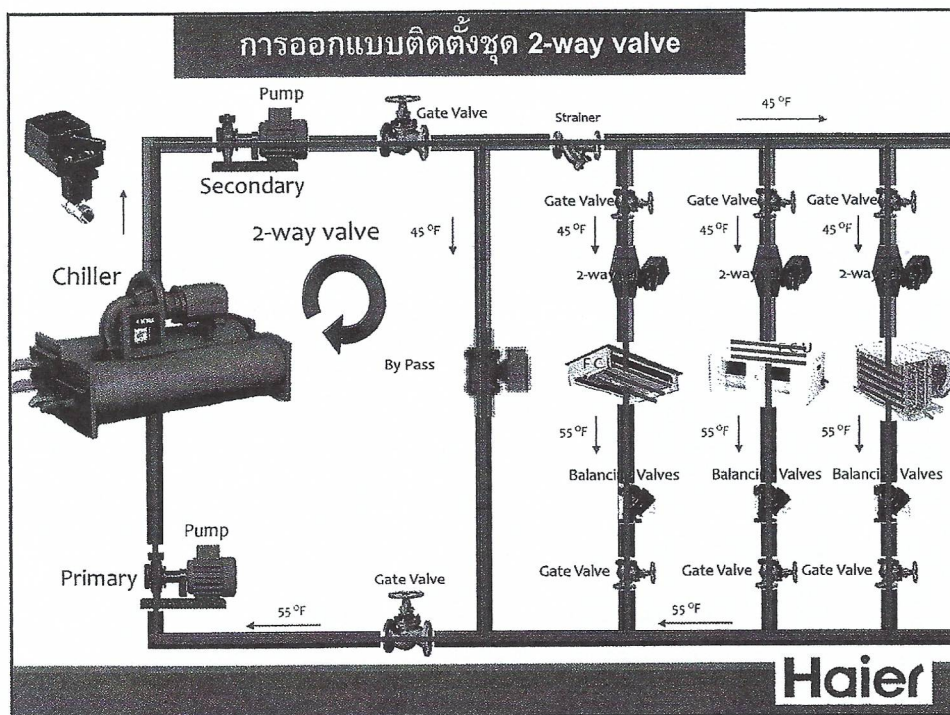
$$= 55\text{mm (Min)}$$



Note : H must be at least 50mm

036M 04402-000

Haier

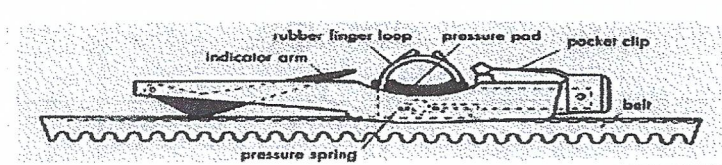


เครื่องมือวัดค่าความตึงของ สายพาน Air Handling Unit

► OPTIKRIK

มี 4 เบอร์โดยแบ่งตามช่วงของความตึงที่ใช้ (หน่วยเป็น N)

- Optibelt Type I Range 150 - 600 N
- Optibelt Type II Range 500 - 1400 N
- Optibelt Type 0 Range 70 - 150 N
- Optibelt Type III Range 1300 - 3100 N



Haier

วิธีการวัดค่าความตึงของ สายพาน Air Handling Unit

การตั้งค่าแรงตึงของสายพาน V- belt ด้วย Optikrik

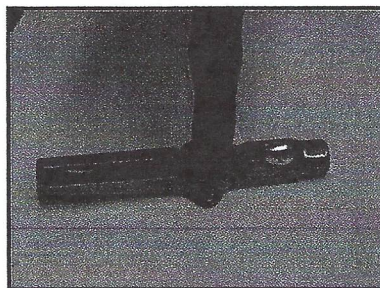
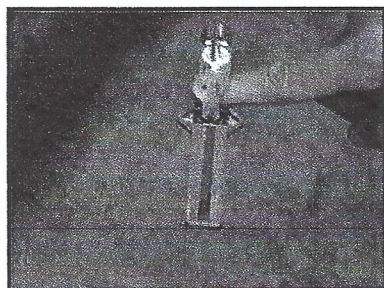
1. เลือกใช้ Optikrik เบอร์ใดเบอร์หนึ่งโดยเทียบค่าจากตาราง แนะนำค่าแรงตึง

Section	Diameter of small pulley (mm)	Static belt tension N			
		Standard (wrapped)		SUPER TX M-5 (raw edge)	
		Initial fitting	Re-tension	Initial fitting	Re-tension
SPB	≤160	650	500	700	550
5V/15N	>160 ≤224	700	550	850	650
XPB	>224 ≤355	900	700	1000	800
5VX/15NX	>355 *				
	≤125	300	250	450	350
B/17	>125 ≤160	400	300	500	400
BX/X17	>160 ≤200	500	400	600	450
	>200 *				

Haier

การติดตั้งสายพาน Air Handling Unit

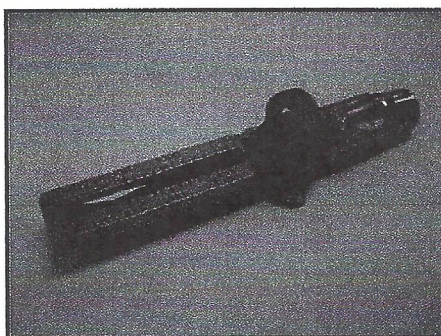
2. จับ Optikrik ให้ถูกต้องขณะวัดค่าแรงตึง ตามรูป โดยให้แรงกดของนิ้วมือ
เรากกระทำต่อเฉพาะแป้นกดพลาสติก เท่านั้น



Haier

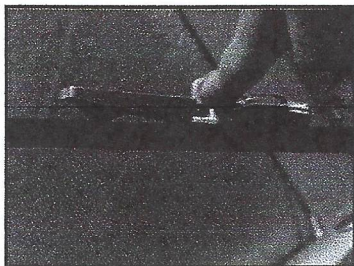
การติดตั้งสายพาน Air Handling Unit

3. หมุนมู่เลย์ประมาณ 2 - 3 รอบ เพื่อให้แน่ใจว่าสายพานไม่ได้ถูกกดติดแน่นอยู่กับ
ร่องมู่เลย์จนเกินไป
4. จัดเข็มชี้ค่าแรงตึงพลาสติกสีแดง(หรือดำ) ให้ขนานไปกับผิวหน้าของ Optikrik



Haier

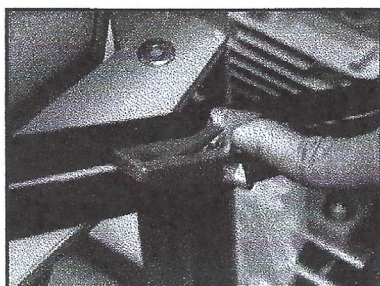
การติดตั้งสายพาน Air Handling Unit



5.วาง Optikrik ไว้บนหลังสายพานในลักษณะขนานไปกับขอบทั้งสองข้างของสายพาน ณ ตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างพู่เล่ย์ ถ้ามีสายพานมากกว่า 1 เส้น ให้เลือกวางบนหลังสายพานเส้นใดเส้นหนึ่งเพียงเส้นเดียว

Haier

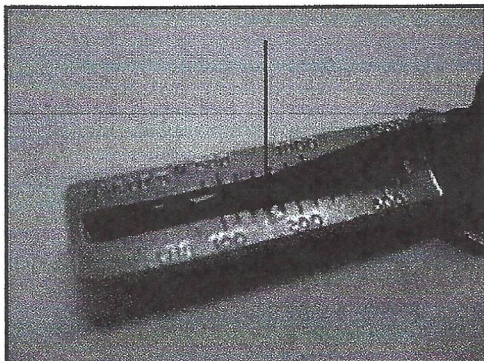
การติดตั้งสายพาน Air Handling Unit



6.ใช้แรงจากนิ้วมือกดลงบนแผ่นกดยาวๆ และคงที่ เมื่อได้ยินเสียงคลิก หรือรู้สึกถึงแรงเคาะเบา ๆ จาก Optikrik ที่นิ้วมือ ให้หยุดกดทันที

Haier

การตั้งความตึงสายพาน Air Handling Unit



7. เคลื่อน Optikrik ออกจากหลังสายพานอย่างระมัดระวัง เพื่อให้เข็มชี้ค่าแรงตึงคลาดเคลื่อน

8. อ่านค่าแรงตึง (หน่วยเป็นนิวตัน) ณ ตำแหน่งจุดตัดระหว่างพื้นผิวด้านบนของเข็มชี้ค่าแรงตึง กับแผงสเกลค่าแรงตึงที่ปรากฏอยู่บน Optikrik

Haier

การตั้งความตึงสายพาน Air Handling Unit

9. ตรวจสอบค่าแรงตึงที่วัดได้ กับตารางแนะนำค่าแรงตึงที่เหมาะสมต่อชุดขับนั้น

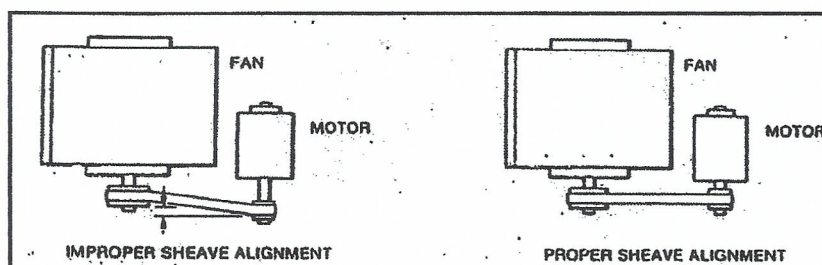
10. ปรับค่าแรงตึงที่ชุดขับให้ลดลง หรือ เพิ่มขึ้น ตามสมควร เพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับคำแนะนำมากที่สุด

Haier

วิธีการตรวจสอบ

กรณีที่พัดลมเป็นแบบใช้สายพานในการขับ

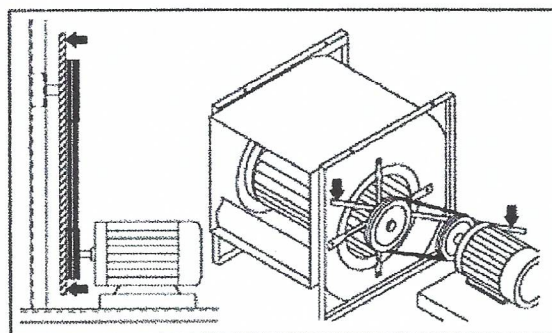
- ตรวจสอบดูว่า Pulley ของมอเตอร์และพัดลมได้แนวเดียวกันหรือไม่ (Alignment)
- สายพานตึงหรือหย่อนไปหรือไม่ตรวจสอบดูว่าสายพานและ Pulley ใส่เรียบร้อยหรือไม่
- ในกรณีที่สายพานมากกว่า 1 เส้นให้จัดใส่ให้ครบตามจำนวนร่องของ Pulley



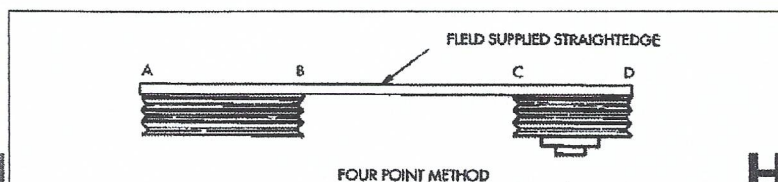
Haier

Sheave Alignment

การวางแนว (Alignment)



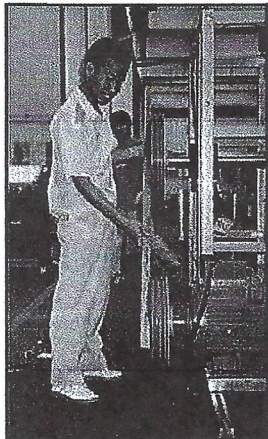
DRIVE ALIGNMENT



FOUR POINT METHOD

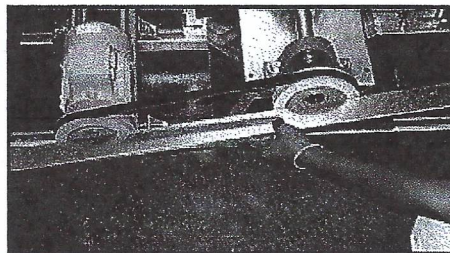
Haier

ข้อแนะนำในการติดตั้งสายพาน



การวางแนว (Alignment)

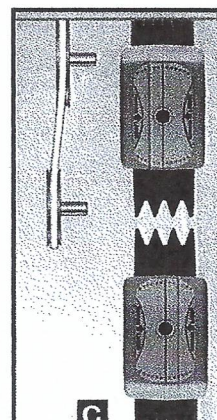
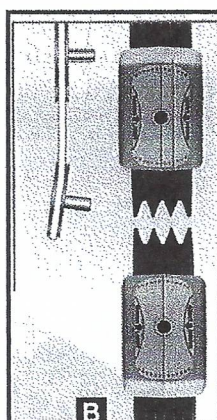
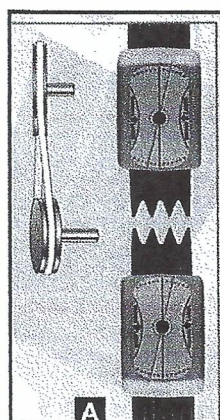
- ใช้ไม้บรรทัด หรือ อุปกรณ์ใด ๆ ที่มีขอบตรงซึ่งมีความยาวมากกว่าชุดขับเคลื่อนบนผิวหน้าของมู่เลย์ทั้งสอง
- ปรับแนวเพลานสามารถสังเกตเห็นว่า มู่เลย์ทั้ง 2 อยู่ระนาบเดียวกัน



Haier

ข้อแนะนำในการติดตั้งสายพาน

■ Using Laser alignment



Haier

MAINTENANCE

รายการ ที่	รายละเอียดที่จัดทำ	ระยะเวลาให้บริการ			
		ทุกเดือน	ทุก 3 เดือน	ทุกปี	ทุก 30,000 ชั่วโมง
1	ตรวจสอบใบพัด และการสั่นสะเทือน		X		
2	กระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ : แอมมิเตอร์	X			
3	เปลี่ยนดรัมลูกปืนพัดลม				X
4	ทดสอบเบ็ดพัดลม (กรณีปกติไม่ได้ใช้งาน)		X		
5	ตรวจสอบการเป็นสนิมของ CASING			X	

Haier

ข้อควรระวังก่อนทำการตรวจสอบ

- ก่อนทำการตรวจสอบให้ปิดพัดลมก่อนทุกครั้ง
- ควรมีสัญลักษณ์หรือข้อความ “ ห้ามเปิด “ (DO NOT START) ติดไว้หากผู้ทำการตรวจสอบไม่ได้อยู่บริเวณเดียวกับแหล่งจ่ายไฟ
- บางครั้งเมื่อปิดพัดลมที่ต้องการตรวจสอบแล้ว อาจมีกระแสลมจากที่อื่นมาทำให้ใบพัดของพัดลมที่ต้องการตรวจสอบหมุน ให้ระวังอันตรายจากการหมุนของใบพัด

Haier

สาเหตุที่ทำให้ระบบด้อยประสิทธิภาพ

- การติดตั้งหรือการประกอบพัดลมไม่ดี
- เกิดการชำรุดระหว่างการขนส่ง
- การออกแบบ คำนวณ FLOW ,STATIC PRESSURE คลาดเคลื่อน
- การเลือกพัดลมไม่เหมาะสมของผู้เลือกใช้งาน
- อื่นๆ หรือมาจากหลายองค์ประกอบรวมกัน

Haier

รายการ No.	รายละเอียดการบำรุงรักษา/ตรวจสอบ	การดำเนินการ			
		ตรวจสอบ	ปรับ	เปลี่ยน	ปิดระบบ
1	ทำความสะอาด AIR FILTER	✚			
2	ตรวจสอบ BEARING เพื่อตรวจเติมจาระบี/กวาดน้ำออก	✚			
3	ตรวจสอบความตึงของสายพาน/BELT TENSIONING GAUGE	✚			
4	ตรวจสอบ ALIGNMENT	✚			
5	ตรวจสอบอุณหภูมิต่ำ THERMOSTAT		✚		
6	ตรวจสอบการทำงานของ CONTROL VALVE		✚		
7	ตรวจสอบ BALANCING VALVE		✚		
8	ตรวจสอบ/ล้างทำความสะอาด STRAINER		✚		
9	ตรวจสอบการทำงานของ AIR DAMPER			✚	
10	ตรวจสอบรอยรั่วของ COOLING COIL				✚

Haier

รายการ ที่	รายละเอียดการปฏิบัติงานที่ติดตั้ง	ระยะเวลาปฏิบัติงาน			
		ภาคเช้า	ภาคบ่าย	ภาคเย็น	ภาคค่ำ
11	ทำความสะอาด COOLING COIL			+	
12	ทำความสะอาดถาดรองรับน้ำทิ้ง			+	
13	ตรวจสอบและกดขันข้อต่อสายไฟ			+	
14	ตรวจสอบแผงไฟฟ้าควบคุม			+	
15	ตรวจสอบอุณหภูมิน้ำเย็นเข้า/INLET WATER TEMP	+			
16	ตรวจสอบอุณหภูมิน้ำเย็นออก/OUTLET WATER TEMP	+			
17	ตรวจสอบอุณหภูมิห้อง/ROOM TEMP	+			
18	ตรวจสอบอุณหภูมิ/ความชื้นของลมจ่าย/SUPPLY AIR	+			
19	ตรวจสอบอุณหภูมิ/ความชื้นของลมกลับ/RETURN AIR	+			
20	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าป้อนแต่ละเฟส (A)	+			

Haier

รายการ ที่	รายละเอียดการปฏิบัติงานที่ติดตั้ง	ระยะเวลาปฏิบัติงาน			
		ภาคเช้า	ภาคบ่าย	ภาคเย็น	ภาคค่ำ
21	ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าแต่ละเฟส (R/S/T)	+			
22	ตรวจสอบชั่วโมงการทำงานของเครื่อง	+			
23	ตรวจสอบข้อมูลใน LOG SHEET ที่บันทึกไว้		+		
24	ตรวจสอบสภาพภายนอก เช่น ระดับแท่นเครื่อง/สปริงกันสะเทือน/สายไฟฟ้า				+
25	ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์อื่นๆ				+

Haier

พ.ร.บ.	รายละเอียดและข้อบกพร่อง	เกิดจาก	สาเหตุที่แก้ไขไม่ได้
๕-001	๕-เสียงผิดปกติ	๕-10. ลมความเร็วสูงกระแทก	๕- ท่อลม ๕- เช็ดหัวจ่าย
		๕-11. เสียงเคาะหรือคำราม	๕- ความเร็วในท่อลมสูงเกินไป ๕- ท่อลมสั้นไม่ดี ๕- FLEX ต่อแน่นเกินไป ๕- การสั่นสะเทือนของตัวถัง
๕-002	๕- ปริมาณลมน้อยเกินไป	๕-1. พัดลม	๕- พัดลมหมุนกลับทิศทาง ๕- ใบพัดไม่ได้ศูนย์กลางกับปากโคน ๕- พัดลมรอบต่ำเกินไป
		๕-2. ท่อลม	๕- ความดันในท่อลมมากเกินไป ๕- DAMPER ปิด ตัวแบ่งลมปิด ๕- ตัวจ่ายลมปิด

Haier

พ.ร.บ.	รายละเอียดและข้อบกพร่อง	เกิดจาก	สาเหตุที่แก้ไขไม่ได้
๕-002	๕- ปริมาณลมน้อยเกินไป	๕-2. ท่อลม	๕- ท่อลมจ่ายรั่ว ๕- ฉนวนข้างในท่อลมหลุด ๕- FIRE DAMPER ปิด
		๕-3. ฟิลเตอร์	๕- ฟิลเตอร์ตันหรือสกปรก
		๕-4. คอยล์	๕- คอยล์ตันหรือสกปรก
		๕-5. ลมหมุนเวียนภายในเครื่อง	๕- เกิดรั่วภายในเครื่องระหว่างทางออกปากพัดลมและทางเข้า
		๕-6. มีสิ่งกีดขวางทางเข้าพัดลม	๕- ท่อโค้งทำให้ด้านทวนลมเข้าพัดลมอาจแก้ไขโดยปรับให้รอบสูงขึ้นไม่เกินขอบเขต
		๕-7. ท่อลมที่ทางออกพัดลมไม่ตรง	๕- ปกติพัดลมจะถูกทดสอบโดยท่อที่ทางออกเป็นท่อตรง ซึ่งหากติดตั้งจริงเป็นท่อโค้งสมรรถนะของพัดลมจะลดลงบ้าง แก้ไขโดยให้มีส่วนที่เป็นท่อตรง ตรงทางออกและปรับรอบพัดลมไม่ให้เกินขอบเขต

Haier

รหัส	รายละเอียดของข้อบกพร่อง	สาเหตุ	สาเหตุที่เป็นไปได้
002	ปริมาณลมน้อยเกินไป	8. มีสิ่งกีดขวางทางลม	<ul style="list-style-type: none"> มีสิ่งกีดขวางทางลมด้านปากทางออกพัดลม ท่อลมโค้งมากใกล้ทางออกพัดลม ออกแบบท่อลมไม่ถูกต้อง DAMPERติดตั้งในตำแหน่งท่อที่มีความเร็วลมสูง
003	ปริมาณลมมากเกินไป	1. ระบบ	<ul style="list-style-type: none"> ขนาดท่อลมใหญ่เกินไป ประตูเครื่อง AHU เปิดอยู่ ระบบไม่สมดุลย์ความดันทานน้อยกว่าที่ออกแบบ หัวขั้วมิได้ติดตั้ง ฟิลเตอร์มิได้ติดตั้ง
		2. พัดลม	<ul style="list-style-type: none"> พัดลมติดกลับทิศทางหมุนรอบพัดลมจัดเกิน
004	ความดันในท่อต่ำ ปริมาณลมสูง	1. ระบบ	<ul style="list-style-type: none"> ในท่อลมมีความดันทานน้อยกว่าที่ออกแบบแก้ไขโดยลดรอบพัดลม

Haier

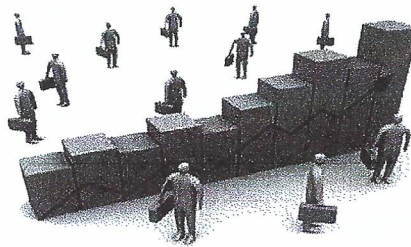
รหัส	รายละเอียดของข้อบกพร่อง	สาเหตุ	สาเหตุที่เป็นไปได้
004	ความดันในท่อต่ำ ปริมาณลมสูง	2. ความหนาแน่นของอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> อากาศที่มีอุณหภูมิสูงหรืออยู่ที่ความสูงมากๆ ความดันจะลดลง
		3. พัดลม	<ul style="list-style-type: none"> ติดตั้งพัดลมหมุนผิดทาง พัดลมรอบจัดเกิน
005	ความดันในท่อต่ำ ปริมาณลมต่ำ	1. ระบบ	<ul style="list-style-type: none"> ปากทางเข้า - ออกพัดลมที่ติดตั้งจริงต่างจากการทดสอบเครื่องจากโรงงาน พิจารณาตามข้อ 002-1 ถึง 002-8
006	ความดันในท่อสูง ปริมาณลมต่ำ	1. ระบบ	<ul style="list-style-type: none"> มีสิ่งกีดขวางทางลม ฟิลเตอร์สกปรก คอยล์สกปรก DAMPER อยู่ในตำแหน่งปิด พิจารณาตามข้อ 002-1 ถึง 002-8

Haier

Haier



Thank You


TOP
 Quality Standard

77

77

Haier



บริษัท อีพาสตาต อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด



UPSTAT
INTERNATIONAL

HOT LINE
SERVICE

061-392-1555

TOP
 Quality Standard

78

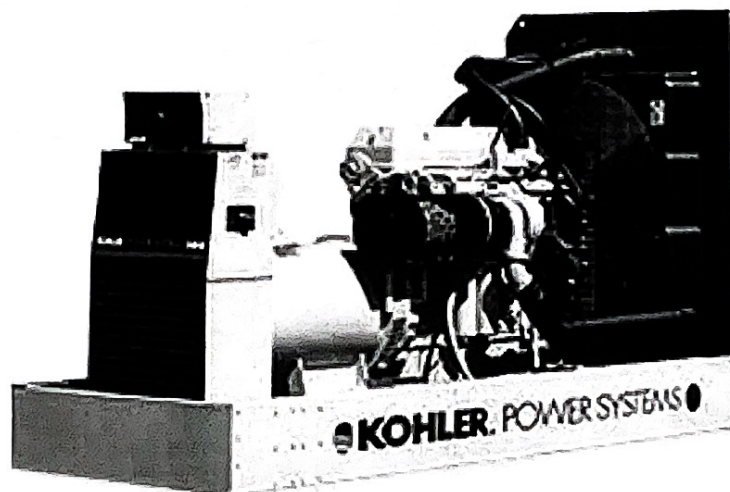
78

7.5 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

คู่มือการใช้งาน
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โคห์เลอร์

Controllers:

Decision-Maker™ 550



KOHLER.
POWER SYSTEMS

ISO 9001
KOHLER
GENERATORS
INTERNATIONALLY REGISTERED

TP- 6200T 4/07b

สารบัญ
(Table of Contents)

คำนำ	2
1. ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset Controller - Dec 550)	3
1.1 ส่วนประกอบหลักด้านหน้าตู้ชุดควบคุม	3
1.2 การใช้งานและรายละเอียดด้านหน้าตู้ชุดควบคุม	4
1.2.1 สวิตช์ควบคุมและไฟแสดงสัญญาณ (Control Switches and Annunciator Lamps)	4
1.2.2 จอแสดงผลและปุ่มกด (Digital Display and Keypad)	8
1.3 การใช้งานเมนู (MENU) ของจอแสดงผล	9
1.3.1 Menu 1 - Generator Monitoring	11
1.3.2 Menu 2 - Engine Monitoring	14
1.3.3 Menu 4 - Operational Records	15
1.3.4 Menu 5 - Event History	17
2. เครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery Charger)	18
3. การดูแลและการบำรุงรักษา (Maintenance)	19
3.1 การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	20
3.1.1 การบำรุงรักษาประจำวันหรือประจำสัปดาห์	20
3.1.2 การบำรุงรักษาตามระยะเวลาการใช้งาน	21
3.2 การวินิจฉัยข้อขัดข้องของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	23

คำนำ

เอกสารชุดนี้จัดทำขึ้น โดยบริษัท ธาริกัน จำกัด เพื่อเป็นคู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง ในการใช้งาน หรือบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของ KOHLER เท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้ทั่วไปทั้งหมด ซึ่งเป็น แนวทางในการเข้าใจระบบการทำงานชุดควบคุมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และการบำรุงรักษา เป็นหลัก ดังนั้น ผู้ใช้งานไม่ควรเปิดฝาคอร์บตู้ควบคุมด้านบนเพื่อแก้ไข หรือซ่อมแซม เนื่องจากในคู่มือการใช้งานเล่มนี้ ไม่มีส่วน ใดที่ให้ผู้ใช้งานทำการซ่อมแซมด้วยตัวเอง ควรให้ช่างเทคนิคผู้ชำนาญทำการตรวจสอบหรือซ่อมแซมเท่านั้น

บริษัทฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เนื้อหาต่าง ๆ ที่บรรจุในคู่มือการใช้งานเล่มนี้ จะช่วยผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้มีความมั่นใจในการใช้งานและบำรุงรักษา ได้อย่างถูกต้อง

- 3 ขั้นตอน (1.4)
 - ↳ ATS Control
 - ↳ Generator
 - ↳ Sine Wave Filter
- (กรณี 5 ขั้นตอน)
- มอเตอร์ 5.0 kW
- 5.0 kW 5.0 kW

ฝ่ายวิศวกรรม
บริษัท ธาริกัน จำกัด

1. ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset Controller - Dec 550)

1.1 ส่วนประกอบหลักด้านหน้าตู้ชุดควบคุม



รูปที่ 1-1 550 Controller

1. Emergency stop switch	ปุ่มกดหยุดการทำงานของเครื่องยนต์ในกรณีฉุกเฉิน
2. Alarm horn	อุปกรณ์สัญญาณเตือนทางเสียง
3. Annunciator lamps	ไฟแสดงสัญญาณเตือนและไฟแสดงสถานะ
4. Generator set master switch	สวิตช์ควบคุมหลักเลือกรูปแบบการทำงานของตู้ควบคุม
5. Digital display	จอแสดงข้อมูล
6. Keypad	ปุ่มกดควบคุมการทำงานและจัดการข้อมูล
7. Operating guide	รายการเลือกและแนวทางการใช้งานเบื้องต้น

หมายเหตุ

- จอแสดงข้อมูล ไฟแสดงสัญญาณเตือนและไฟแสดงสถานะ จะดับโดยอัตโนมัติภายใน 5 นาที ถ้าไม่มีการใช้งานที่หน้าตู้ควบคุม และไฟจะสว่างอีกครั้งเมื่อมีการใช้งาน บนหน้าตู้ควบคุม

1.2 การใช้งานและรายละเอียดด้านหน้าตู้ชุด

1.2.1 สวิตช์ควบคุมและไฟแสดงสัญญาณ (Control Switches and Annunciator Lamps)



สวิตช์ควบคุม (Control Switches)



Emergency Stop : สวิตช์กด หยุดการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทันทีในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งจะค้างจนกว่าสวิตช์ถูกดึงออกเพื่อยกเลิกและเริ่มต้นใหม่ด้วยการ กด Generator Set Master Switch ไปที่ตำแหน่ง OFF/RESET และ AUTO ตามลำดับ(ควรใช้สวิตช์กดนี้ ในสถานการณ์ฉุกเฉินเท่านั้น)

Generator Set Master Switch : ตำแหน่ง RUN สั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานโดยบุคคลที่หน้าตู้ควบคุม


: ตำแหน่ง OFF/RESET สั่งหยุดการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทันทีในสถานการณ์ปกติหรือล้างเหตุขัดข้องที่ค้างในระบบควบคุม

: ตำแหน่ง AUTO สั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานหรือหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ โดยมีสัญญาณมาจากชุดควบคุมสวิตช์สับเปลี่ยนอัตโนมัติ (ATS Controller)

ไฟแสดงสัญญาณ (Annunciator Lamps)

Lamp (หลอดไฟ LED)	Description (รายละเอียดหน้าที่)
System Ready	หลอดไฟสีเขียว แสดงสถานะเมื่อระบบควบคุมพร้อมใช้งาน โดยสวิตช์ควบคุมหลัก (Generator set master switch) อยู่ในตำแหน่ง Auto และไม่มีเหตุขัดข้องใดๆ กับชุดควบคุมหรือไม่มีสัญญาณผิดปกติจากเครื่องยนต์ส่งเข้ามาที่ชุดควบคุม
Not In Auto	หลอดไฟสีเหลือง แสดงสถานะเมื่อสวิตช์ควบคุมหลัก (Generator set master switch) ไม่ได้อยู่ในตำแหน่ง Auto
Programming Mode	หลอดไฟสีเหลือง เพื่อแสดงสถานะ การเข้าถึงข้อมูลของชุดควบคุม ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • หลอดไฟกะพริบ : สามารถปรับตั้งค่า ดูข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้ที่ตู้ควบคุมและดูข้อมูลระยะไกล (REMOTE) ได้โดยผ่านทางช่องสื่อสาร • หลอดไฟสว่างคงที่ : สามารถปรับตั้งค่า ดูข้อมูลหรือ แก้ไขข้อมูลระยะไกลได้โดยผ่านทางช่องสื่อสาร ด้วยคอมพิวเตอร์ และที่ตู้ควบคุม ดูข้อมูลได้เท่านั้น • หลอดไฟดับ : ไม่สามารถปรับตั้งค่าหรือแก้ไขข้อมูลได้ทั้งที่ตู้ควบคุมและระยะไกล แต่สามารถดูข้อมูลได้ (ควรปรับตั้งระบบควบคุม ให้อยู่ในตำแหน่งนี้ หลังจากทดสอบระบบทุกอย่างสมบูรณ์แล้ว เพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ตั้งใจของผู้ใช้งาน)
System Warning	หลอดไฟสีเหลือง แสดงสถานะเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มีเหตุข้อควรระวังในระดับ การเตือนแจ้งให้ทราบ ก่อนที่จะนำไปสู่การใช้งานไม่ได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (SHUTDOWN) หรือระบบควบคุมไม่พร้อมใช้งาน โดยจะมีข้อมูลแสดงบนจอแสดงผล (5) ให้ทราบสาเหตุการเตือน ดูสาเหตุการเตือนในตารางที่ 2 คำแนะนำ <ul style="list-style-type: none"> • ในกรณีที่หลอดไฟสีเหลืองสว่าง แต่ไม่มีข้อความบอกสาเหตุที่จอแสดงผล ให้ทำการกดปุ่ม  →  เพื่อดูข้อความบอกสาเหตุที่จอแสดงผล
System Shutdown	หลอดไฟสีแดง แสดงสถานะเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีเหตุขัดข้องไม่สามารถทำงานได้ จะมีเสียงเตือนและมีข้อมูลแสดงบนจอแสดงผล (5) ให้ทราบสาเหตุการหยุดทำงาน ดูสาเหตุในตารางที่ 1

หมายเหตุ

- ถ้ามีเสียงเตือน ให้ทำการกดปุ่ม  เพื่อหยุดเสียง โดยที่ Generator Set Master Switch ต้องอยู่ในตำแหน่ง Auto เท่านั้น


ตารางที่ 1 : รายการข้อมูล แสดงสถานะของหลอดไฟ System Shutdown

ข้อมูลบนจอแสดงผล	สาเหตุ	การแก้ไขเบื้องต้น/คำแนะนำ										
ALTRNTR PROTECT SDWN	<ul style="list-style-type: none">เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายกระแสเกินพิกัด (Overload) หรือเกิดการลัดวงจรในระบบ (Short Circuit)	<ul style="list-style-type: none">ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าและหยุดการใช้งานตรวจสอบสายไฟฟ้า (Power Cable) ระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับสวิตช์ตัดตอนตัวแรก ว่ามีการรั่วหรือลัดวงจรหรือไม่ <p>ตารางเปรียบเทียบกระแสพิกัดกับเวลา</p> <table><tr><th>Rated Current</th><th>Time Delay</th></tr><tr><td>200%</td><td>40 seconds</td></tr><tr><td>300%</td><td>10 seconds</td></tr><tr><td>425%</td><td>5 seconds</td></tr><tr><td>950%</td><td>1 second</td></tr></table>	Rated Current	Time Delay	200%	40 seconds	300%	10 seconds	425%	5 seconds	950%	1 second
Rated Current	Time Delay											
200%	40 seconds											
300%	10 seconds											
425%	5 seconds											
950%	1 second											
EMERGENCY STOP	<ul style="list-style-type: none">สวิตช์หยุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินถูกกดค้างอยู่	<ul style="list-style-type: none">ปลดสวิตช์ฉุกเฉินที่ถูกกดค้างอยู่ โดยการดึง ในกรณีที่ต้องการให้ระบบควบคุมพร้อมใช้งาน										
HI COOL TEMP SHUTDOWN	<ul style="list-style-type: none">อุณหภูมิของน้ำในระบบระบายความร้อน มีค่าสูงเกินที่กำหนด (ค่าสูงสุดที่กำหนด จะแตกต่างกันตามรุ่นของเครื่องยนต์)	<ul style="list-style-type: none">หยุดการใช้งานชั่วคราวตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำตรวจสอบหารอยรั่วของระบบระบายความร้อน										
LOW COOLANT LEVEL	<ul style="list-style-type: none">ระดับน้ำในหม้อน้ำ ต่ำกว่าตัวตรวจจับ (Level switch)	<ul style="list-style-type: none">ตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำและเติมน้ำให้เต็ม										
OIL PRESS SHUTDOWN	<ul style="list-style-type: none">ความดันน้ำมันระบบหล่อลื่น มีค่าต่ำกว่าที่กำหนด (ค่าต่ำสุดที่กำหนด จะแตกต่างกันตามรุ่นของเครื่องยนต์)	<ul style="list-style-type: none">หยุดการใช้งานชั่วคราวตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นตรวจสอบหารอยรั่วของระบบหล่อลื่น										
OVERCRANK	<ul style="list-style-type: none">เครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกสั่งสตาร์ท (Crank) ในระบบสั่งงานอัตโนมัติ (Auto Mode) ครบ 3 ครั้ง แต่ไม่ทำงาน	<ul style="list-style-type: none">ตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่ โดยการฟังเสียงขณะเครื่องยนต์กำลังหมุน ต้องมีความเร็วมากพอที่จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้ตรวจสอบการเปิดของวาล์ว ระบบท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังถึงเครื่องยนต์										
OVERSPEED	<ul style="list-style-type: none">เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานที่ความเร็วรอบสูงเกินค่าที่กำหนด (ค่าที่กำหนด = 1650 rpm)	<ul style="list-style-type: none">หยุดการใช้งานชั่วคราวทดสอบการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยไม่จ่ายกระแสไฟฟ้า และดูค่า ENGINE RPM ที่รายการ 2 (MENU2) ว่าเกินค่าที่กำหนดหรือไม่										

ตารางที่ 2 : รายการข้อมูล แสดงสถานะของหลอดไฟเตือน (System Warning Lamp)












ข้อมูล บนจอแสดงผล	สาเหตุ	การแก้ไขเบื้องต้น/คำแนะนำ	เสียงเตือน
HI COOL TEMP WARNING	<ul style="list-style-type: none"> อุณหภูมิของน้ำในระบบระบายความร้อน มีค่าเข้าใกล้จุดสูงสุด (ค่าสูงสุดที่กำหนด จะแตกต่างกันตามรุ่นของเครื่องยนต์) 	<ul style="list-style-type: none"> ลดการจ่ายกระแสไฟฟ้าและหยุดการใช้งานชั่วคราว ตรวจระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ ตรวจหารอยรั่วของระบบระบายความร้อน 	✓
LOW BATTERY VOLTAGE	<ul style="list-style-type: none"> ระดับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ต่ำกว่าค่าที่ปรับตั้งไว้ ปรับตั้งที่ 12 V. สำหรับระบบ 12 V. และปรับตั้งที่ 24 V. สำหรับระบบ 24 V. (หน่วยเวลา 10 วินาที ก่อนแสดงสถานะ) 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจเครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery Charger and Battery Charging Alternator) ว่าทำงานปกติหรือไม่ วัดกระแสไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่ ต้องมีค่าเป็นบวก 	
LOW COOLANT LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> ระดับน้ำในหม้อน้ำ ต่ำกว่าตัวตรวจจับ (Level switch) 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ และเติมน้ำให้เต็ม 	✓
LOW FUEL WARNING	<ul style="list-style-type: none"> ระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง (Day Tank) ต่ำกว่าตัวตรวจจับ (Float switch) 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิงและเติมให้สูงกว่าตัวตรวจจับ 	✓
MASTER NOT IN AUTO	<ul style="list-style-type: none"> สวิตช์ควบคุมหลักของตู้ควบคุม (4) ไม่ได้อยู่ในตำแหน่ง AUTO 	<ul style="list-style-type: none"> เลือกสวิตช์ให้อยู่ตำแหน่ง AUTO 	✓
OIL PRESS WARNING	<ul style="list-style-type: none"> ความดันน้ำมันระบบหล่อลื่น มีค่าเข้าใกล้จุดต่ำสุด (ค่าต่ำสุดที่กำหนด จะแตกต่างกันตามรุ่นของเครื่องยนต์) 	<ul style="list-style-type: none"> ลดการจ่ายกระแสไฟฟ้าและหยุดการใช้งานชั่วคราว ตรวจระดับน้ำมันหล่อลื่น ตรวจหารอยรั่วของระบบหล่อลื่น 	✓
WEAK BATTERY	<ul style="list-style-type: none"> ระดับแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ ต่ำกว่า 60% ของแบตเตอรี่ที่ใช้ในระบบควบคุม เป็นเวลา มากกว่า 2 วินาที ในขณะที่มอเตอร์สตาร์ท กำลังหมุนเครื่องยนต์ (Crank Cycle) 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจสอบคุณภาพแบตเตอรี่ ถ้าหมดอายุการใช้งานควรเปลี่ยน ตรวจเครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery Charger and Battery Charging Alternator) ว่าทำงานปกติหรือไม่ 	

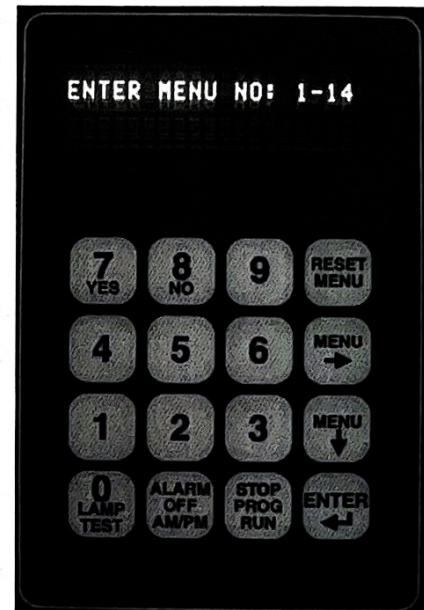
หมายเหตุ

- ตามตารางที่ 1 และ 2 ถ้ามีเสียงเตือน ให้ทำการกดปุ่ม  เพื่อหยุดเสียง โดยที่ Generator Set Master Switch ต้องอยู่ในตำแหน่ง Auto เท่านั้น
- เมื่อหลอดไฟ System Warning หรือ System Shutdown สว่างและผู้ใช้งานได้ทำการตรวจสอบ แก้ไขเบื้องต้นตามคำแนะนำแล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังไม่สามารถใช้งานได้ ให้ทำการติดต่อบริษัทผู้จำหน่าย เพื่อส่งช่างเทคนิคมาบริการ
- ข้อระวัง! อย่าพยายามเปิดฝามอเตอร์และหม้อน้ำร้อนจัด เพราะอาจได้รับอันตรายจากน้ำร้อนหรือน้ำไอน้ำที่พุ่งออกมาได้

1.2.2 จอแสดงผลและปุ่มกด (Digital Display and Keypad)

ปุ่มกดและการใช้งาน

-  ALARM OFF : หยุดสัญญาณเสียง
AM/PM : ปรับตั้งเวลา ระบบ 12 ชม.
-  ENTER : ยืนยันการเลือกหรือป้อนข้อมูล
-  LAMP TEST : ทดสอบแสงสว่างของหลอดไฟ
และจอแสดงผล ทดสอบเสียง (Alarm horn)
-  MENU Down : เลื่อนดูข้อมูลถัดไปในแนวดิ่ง
-  MENU Right : เลื่อนดูข้อมูลถัดไปในแนวนอนได้
ถ้ามีรูป -> ที่มุมด้านขวาของจอแสดงผล
-   Numeric 0-9 : หมายเลข 0-9 ใช้ป้อนค่าในการ
ปรับตั้งหรือเลือกรายการ (MENU No.)
-  RESET MENU : เริ่มต้นเลือก Menu ใหม่ ล้าง
ข้อมูลที่ป้อนผิดก่อนกดปุ่ม ENTER หรือล้าง
ข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ
-  Stop Programmed Exercise Run : สั่งหยุดการ
ทำงานของเครื่องยนต์ก่อนหมดเวลาที่ตั้งไว้ใน
เมนู 4
-   YES / NO : เลือกตอบ ตกลงหรือไม่ตกลง ใน
กรณีปรับตั้ง เลือกใช้ข้อมูลสำเร็จรูปจากชุดควบคุม



รูปที่ 2-2 Digital Display and Keypad

1.3 การใช้งานเมนู (MENU) ของจอแสดงผล

ชุดควบคุมมีเมนูใช้งานทั้งหมด 15 เมนู ตามหน้าตู้ รูปที่ 1-1 ในส่วนของ Operating Guide (7) ซึ่งแต่ละเมนูสามารถใช้งานและให้ข้อมูลโดยรวม ดังนี้

Menu 1 Generator Monitoring	: แสดงข้อมูลการวัดค่าไฟฟ้าเอซี เช่น <ul style="list-style-type: none">• แรงดันไฟฟ้า (V)• กระแสไฟฟ้า (A)• กำลังไฟฟ้า (kW, kVA, kVAR)• ความถี่ไฟฟ้า (Hz)
Menu 2 Engine Monitoring	: แสดงข้อมูลการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น <ul style="list-style-type: none">• ระดับความดันระบบหล่อลื่น (PSI or KPA)• ระดับอุณหภูมิของระบบหล่อเย็น (°F or °C)• ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)• แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (VDC)• ค่าปรับตั้งความดันของการเตือน (Warning)และของการดับเครื่องยนต์ (Shutdown) ในระบบหล่อลื่น• ค่าปรับตั้งอุณหภูมิของการเตือน (Warning)และของการดับเครื่องยนต์ (Shutdown) ในระบบหล่อเย็น
Menu 3 Analog Monitoring	: แสดงข้อมูลจากตัวตรวจจับที่ติดตั้งเพิ่มเติมจากมาตรฐาน ชนิด Analog ซึ่งต้องกระทำโดยผ่านโปรแกรมสำเร็จของผู้จำหน่าย
Menu 4 Operational Records	: แสดงข้อมูลบันทึกการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผ่านมาแล้ว ที่สำคัญเช่น <ul style="list-style-type: none">• ชั่วโมงการทำงาน (HRS)• พลังงานไฟฟ้า (KW HRS)
Menu 5 Event History	: แสดงข้อมูลเหตุการณ์ที่ถูกบันทึกไว้ จากการเตือน (Warning) หรือการดับเครื่องยนต์ (Shutdown) พร้อมบอกวันที่และเวลา
Menu 6 Time and Date	: แสดงปฏิทิน วัน เดือน ปี เวลา ถ้าแบตเตอรี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกถอดออก จะต้องทำการปรับเปลี่ยนใหม่ให้ตรงกับวันปัจจุบัน
Menu 7 Generator System	: แสดงข้อมูลและปรับตั้งค่าทางไฟฟ้าให้ถูกต้องตามรายละเอียดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้งานและตั้งค่าการป้องกันทางไฟฟ้า เช่น <ul style="list-style-type: none">• ระบบแรงดันไฟฟ้า (V)• ระบบความถี่ไฟฟ้า (Hz)• กำลังไฟฟ้า (kW)• ฯลฯ
Menu 8 Time Delays	: แสดงข้อมูลและปรับตั้งหน่วงเวลาต่างๆ ในการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหน่วงเวลาระบบป้องกัน

Menu 9 Input Setup	: แสดงข้อมูลและกำหนดสัญญาณเข้าเพิ่มเติมจากมาตรฐาน ชนิดดิจิทัล ชนิดอนาลอก กำหนดการหน่วงเวลาในการแสดงสถานะเตือนหรือดับเครื่องยนต์ (Warning or Shutdown)
Menu 10 Output Setup	: แสดงข้อมูลและกำหนดสัญญาณออก ในกรณีแสดงสถานะเตือนหรือดับเครื่องยนต์ เพื่อใช้งานระยะไกล (Remote) โดยต้องติดตั้งแผงวงจรรีเลย์ (Relay Dry Contact Kit) เพิ่มเติม
Menu 11 Voltage Regulator	: แสดงข้อมูลและปรับตั้งค่าทางไฟฟ้าของชุดควบคุมปรับแรงดันอัตโนมัติ (Automatic Voltage Regulator)
Menu 12 Calibration	: แสดงข้อมูลและปรับเทียบค่าทางไฟฟ้า สัญญาณเข้าอนาลอก ของการแสดงผลกับมิเตอร์มาตรฐาน
Menu 13 Communications	: แสดงข้อมูลและปรับตั้งการใช้งานระยะไกล ผ่านช่องสื่อสาร RS232 หรือ RS485
Menu 14 Programming Mode	: แสดงการอนุญาตเข้าถึงข้อมูลที่หน้าตู้ควบคุมหรือระยะไกล โดยต้องใช้รหัส (Password) ในการเข้ากระทำ
Menu 15 Paralleling Relay	: แสดงข้อมูลและปรับตั้งค่าทางไฟฟ้าในระบบการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งจะแสดงข้อมูลนี้เมื่อระบบมีการกำหนดใช้งานเท่านั้น
















จากเมนูทั้งหมดข้างต้น มีเมนูที่จำเป็นเพื่อการตรวจตราและบันทึกข้อมูล สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป คือ

- Menu 1 Generator Monitoring
- Menu 2 Engine Monitoring
- Menu 4 Operational Records
- Menu 5 Event History
















เมนูอื่นๆ ที่เหลือควรจะเข้าดูอย่างเดียวเท่านั้น ไม่ควรปรับเปลี่ยนข้อมูลใดๆ เพื่อป้องกันการดำเนินงานที่ผิดพลาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เว้นแต่บุคคลที่จะเข้าดำเนินการปรับเปลี่ยนข้อมูล ได้มีความเข้าใจระบบการควบคุมอย่างแท้จริง ซึ่งต้องใช้คู่มือฉบับเต็มภาษาอังกฤษ ดังนั้น คู่มือการใช้งานชุดนี้ขอแนะนำการใช้งานโดยละเอียด เฉพาะเมนูที่จำเป็น 4 รายการ (Menu 1, 2, 4 & 5) ข้างบนเท่านั้น

1.3.1 Menu 1 - Generator Monitoring








เมนู 1 แสดงข้อมูลการวัดค่าไฟฟ้าเอซี เช่น แรงดันไฟฟ้า (V) กระแสไฟฟ้า (A) กำลังไฟฟ้า (kW, kVA, kVAR) ความถี่ไฟฟ้า (Hz)

ปุ่มกด	จอแสดงผล	รายละเอียด
	ENTER MENU NO. 1 - 14	เริ่มต้นการแสดงผลหน้าจอ
	MAIN MENU NUMBER 1	ใส่หมายเลขเมนู
	MENU 1 GENERATOR MONITORING	แสดงหมายเลขเมนู และชื่อรายการเมนู
	VOLT & AMPS - >	แสดงหัวข้อวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า
	L1-L2 VOLTS # L1 AMPS #	แสดงแรงดันไฟฟ้า เฟส1 กับเฟส2 และกระแสไฟฟ้า เฟส1
	L2-L3 VOLTS # L2 AMPS #	แสดงแรงดันไฟฟ้า เฟส2 กับเฟส3 และกระแสไฟฟ้า เฟส2
	L3-L1 VOLTS # L3 AMPS #	แสดงแรงดันไฟฟ้า เฟส3 กับเฟส1 และกระแสไฟฟ้า เฟส3
	L1-L0 VOLTS # L1 AMPS #	แสดงแรงดันไฟฟ้า เฟส1 กับนิวทรัล และกระแสไฟฟ้า เฟส1
	L2-L0 VOLTS # L2 AMPS #	แสดงแรงดันไฟฟ้า เฟส2 กับนิวทรัล และกระแสไฟฟ้า เฟส2
	L3-L0 VOLTS # L3 AMPS #	แสดงแรงดันไฟฟ้า เฟส3 กับนิวทรัล และกระแสไฟฟ้า เฟส3
	FREQUENCY # HZ	แสดงความถี่ไฟฟ้า
	MENU 1 GENERATOR MONITORING	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้น แสดงข้อมูลการวัดค่าไฟฟ้าเอซี
	VOLT & AMPS - >	แสดงหัวข้อวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า
	V & A SUMMARY - >	แสดงหัวข้อวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าในลักษณะรวมทั้ง 3 เฟส
	V L1-L2 L2-L3 L3-L1 # # #	แสดงแรงดันไฟฟ้า ระหว่างเฟส ทั้ง 3 เฟสพร้อมกัน

Menu 1 - Generator Monitoring, continued











ปุ่มกด	จอแสดงผล	รายละเอียด
	V L1-L0 L2-L0 L3-L0 # # #	แสดงแรงดันไฟฟ้า ระหว่างเฟสกับนิวทรัล ทั้ง 3 เฟสพร้อมกัน
	A L1 L2 L3 # # #	แสดงกระแสไฟฟ้า แต่ละเฟส ทั้ง 3 เฟสพร้อมกัน
	V & A SUMMARY - >	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้นแสดงหัวข้อวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า ในลักษณะรวมทั้ง 3 เฟส
	POWER KW - >	แสดงหัวข้อวัดค่ากำลังไฟฟ้า กิโลวัตต์ (Active Power)
	TOTAL KW # PF # LEADING/LAGGING	แสดงค่าผลรวมทั้งหมดของ กิโลวัตต์ และ เพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF)
	L1 KW # PF # LEADING/LAGGING	แสดงค่ากิโลวัตต์เฟส1 และ ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF)
	L2 KW # PF # LEADING/LAGGING	แสดงค่ากิโลวัตต์เฟส2 และ ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF)
	L3 KW # PF # LEADING/LAGGING	แสดงค่ากิโลวัตต์เฟส3 และ ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF)
	TOTAL KW # % OF RATED KW #	แสดงค่าผลรวมทั้งหมดของ กิโลวัตต์และเปอร์เซ็นต์ใช้งานของพิกัด กิโลวัตต์สูงสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
	POWER KW - >	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้นแสดงหัวข้อวัดค่ากำลังไฟฟ้า กิโลวัตต์
	POWER KVAR - >	แสดงหัวข้อวัดค่ากำลังไฟฟ้า กิโลวาร์ (Reactive Power)
	TOTAL KVAR # ABSORBING/GENERATING	แสดงค่าผลรวมทั้งหมดของ กิโลวาร์
	L1 KVAR # ABSORBING/GENERATING	แสดงค่ากิโลวาร์ เฟส1
	L2 KVAR # ABSORBING/GENERATING	แสดงค่ากิโลวาร์ เฟส2
	L3 KVAR # ABSORBING/GENERATING	แสดงค่ากิโลวาร์ เฟส3

Menu 1 - Generator Monitoring, continued

ปุ่มกด	จอแสดงผล	รายละเอียด
	POWER KVAR - >	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้นแสดงหัวข้อค่ากำลังไฟฟ้า กิโลวาร์
	POWER KVA - >	แสดงหัวข้อค่ากำลังไฟฟ้า กิโลโวลต์ แอมแปร์ (Apparent Power)
	TOTAL KVA #	แสดงค่าผลรวมทั้งหมดของ กิโลโวลต์ แอมแปร์ (Apparent Power)
	L1 KVA #	แสดงค่ากิโลโวลต์ แอมแปร์ เฟส1
	L2 KVA #	แสดงค่ากิโลโวลต์ แอมแปร์ เฟส2
	L3 KVA #	แสดงค่ากิโลโวลต์ แอมแปร์ เฟส3
	POWER KVA - >	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้นแสดงหัวข้อค่ากำลังไฟฟ้า กิโลโวลต์ แอมแปร์

















1.3.2 Menu 2 - Engine Monitoring

เมนู 2 : แสดงข้อมูลการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ระดับความดันระบบหล่อลื่น (PSI or KPA) ระดับอุณหภูมิของระบบหล่อเย็น (°F or °C) ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (VDC) ค่าปรับตั้งความดันของการเตือน (Warning) และของการดับเครื่องยนต์ (Shutdown) ในระบบหล่อลื่น ค่าปรับตั้งอุณหภูมิของการเตือน (Warning) และของการดับเครื่องยนต์ (Shutdown) ในระบบหล่อเย็น
















ปุ่มกด	จอแสดงผล	รายละเอียด
	ENTER MEU NO. 1 - 14	เริ่มต้นการแสดงผลหน้าจอ
	MAIN MENU NUMBER 2	ใส่หมายเลขเมนู
	MENU 2 ENGINE MONITORING	แสดงหมายเลขเมนู และชื่อรายการเมนู
	OIL PRESSURE # PSI COOLANT TEMP # F	แสดงระดับความดันระบบหล่อลื่น (PSI or KPA) แสดงระดับอุณหภูมิของระบบหล่อเย็น (°F or °C)
	ENGINE RPM # LOCAL BATT VDC #	แสดงความเร็วรอบของเครื่องยนต์ รอบต่อนาที(RPM) แสดงแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (VDC)
	HCT WARN # F HCT SDOWN # F	แสดงค่าปรับตั้งอุณหภูมิการเตือน (Warning) ในระบบหล่อเย็น แสดงค่าปรับตั้งอุณหภูมิการดับเครื่องยนต์(Shutdown)ในระบบหล่อเย็น
	LOP WARN # PSI LOP SDOWN # PSI	แสดงค่าปรับตั้งความดันของการเตือน (Warning) ในระบบหล่อลื่น แสดงค่าปรับตั้งความดัน การดับเครื่องยนต์(Shutdown)ในระบบหล่อลื่น
	ENGINE WARMED UP # F	แสดงค่าปรับตั้งระดับอุณหภูมิของการอุ่นเครื่องยนต์ที่พร้อมในการใช้งานแล้ว
	ENGINE COOLED DOWN # F	แสดงค่าปรับตั้งระดับอุณหภูมิ ที่เครื่องยนต์ทำการระบายความร้อนแล้ว และพร้อมที่จะดับเครื่องยนต์
	MENU 2 ENGINE MONITORING	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้น แสดงข้อมูลการทำงานของเครื่องยนต์

1.3.3 Menu 4 - Operational Records

เมนู 4 : แสดงข้อมูลบันทึกการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผ่านมาแล้ว ที่สำคัญเช่น ชั่วโมงการทำงาน (HRS) จำนวนพลังงานไฟฟ้า (KW HRS) จำนวนครั้งที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกสั่งสตาร์ท ฯลฯ








ปุ่มกด	จอแสดงผล	รายละเอียด
	ENTER MEU NO. 1 - 14	เริ่มต้นการแสดงผลหน้าจอ
	MAIN MENU NUMBER 4	ใส่หมายเลขเมนู
	MENU 4 OPERATIONAL RECORDS	แสดงหมายเลขเมนู และชื่อรายการเมนู
	FACTORY TEST DATE ## - ## - ##	แสดง วันที่ - เดือน - ปี ค.ศ. ที่บันทึกการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากโรงงาน
	TOTAL RUN TIME HRS #	แสดงชั่วโมงการทำงานรวมทั้งหมด (ชั่วโมง : นาที)
	TOTAL RUN TIME LOADED HRS #	แสดงชั่วโมงการทำงานรวมในกรณีที่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง : นาที)
	TOTAL RUN TIME UNLOADED HRS #	แสดงชั่วโมงการทำงานรวมในกรณีไม่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง : นาที)
	TOTAL RUN TIME KW HRS #	แสดงค่าพลังงานไฟฟ้ารวม กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือหน่วย
	NO. OF STARTS #	แสดงจำนวนครั้งที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกสั่งสตาร์ททั้งหมด
	ENGINE START ? Y/N -> COUNTDOWN ## : ##	แสดงหัวข้อเมนูย่อยการสั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานตามระยะเวลาที่กำหนด โดยการนับถอยหลัง
	RUN TIME HR : MN -> ?? : ??	แสดงระยะเวลานับถอยหลังการสั่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานตามที่กำหนดหรือเปลี่ยนแปลงใส่ระยะเวลาใหม่ตามต้องการ (ชั่วโมง : นาที)
	RUN TIME HR : MN -> ## : ##	ยืนยันระยะเวลานับถอยหลังการสั่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานตามที่กำหนดระยะเวลาใหม่ (ชั่วโมง : นาที)
	ENGINE START ? Y/N -> COUNTDOWN ## : ##	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้น แสดงหัวข้อเมนูย่อยการสั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานตามระยะเวลาที่กำหนด
	ENGINE START ? YES -> COUNTDOWN ## : ##	กดปุ่ม YES และ ENTER ถ้าต้องการให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงาน ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะทำงานทันที และจะหยุดทำงานเมื่อหมดระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยการนับถอยหลัง หรือกดปุ่ม  เพื่อหยุดการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทันที ตามที่ต้องการ
	RUN TIME HR : MN -> ## : ##	

Menu 4 - Operational Records, continued

ปุ่มกด	จอแสดงผล	รายละเอียด
	RECORDS MAINT -->	แสดงหัวข้อเมนูย่อยบันทึกการซ่อมบำรุงและการใช้งาน
	RESET RECORDS ? -->	ต้องการล้างข้อมูลบันทึกการซ่อมบำรุงและการใช้งานหรือไม่
	RESET RECORDS? YES-->	กดปุ่ม YES เมื่อต้องการ ถ้าไม่ต้องการกดปุ่ม 
	RESET RECORDS? YES-->	ยืนยันให้ระบบควบคุมล้างข้อมูลบันทึกการซ่อมบำรุงและการใช้งานเดิมพร้อมกับเปลี่ยนวันที่เริ่มต้นในการบันทึก ณ ปัจจุบัน
	RECORDS MAINT -->	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้น แสดงหัวข้อเมนูย่อยบันทึกการซ่อมบำรุงและการใช้งาน
	RUN TIME SINCE MAINT TOTAL HRS #	แสดงชั่วโมงการทำงานรวมทั้งหมด (ชั่วโมง : นาที) ตั้งแต่มีการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมา (วันที่ ที่ทำการล้างข้อมูล)
	RUN TIME SINCE MAINT LOADED HRS #	แสดงชั่วโมงการทำงานในกรณีที่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง : นาที) ตั้งแต่มีการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมา (วันที่ ที่ทำการล้างข้อมูล)
	RUN TIME SINCE MAINT UNLOADED HRS #	แสดงชั่วโมงการทำงานในกรณีที่ไม่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง : นาที) ตั้งแต่มีการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมา (วันที่ ที่ทำการล้างข้อมูล)
	RUN TIME SINCE MAINT KW HRS #	แสดงค่าพลังงานไฟฟ้ารวม กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือหน่วย ตั้งแต่มีการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมา (วันที่ ที่ทำการล้างข้อมูล)
	OPERATING DAYS # LAST MAINT ###:###	แสดงจำนวนวันการทำงาน ตั้งแต่มีการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมา แสดงวันที่ของการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมา (วันที่ ที่ทำการล้างข้อมูล)
	NO. OF STARTS # LAST MAINT ###:###	แสดงจำนวนครั้งที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกส่งสตาร์ทตั้งแต่มีการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมาและแสดงวันที่ของการซ่อมบำรุงล่าสุดที่ผ่านมา
	LAST START ###:### AM/PM DATE ###:###	แสดงเวลาและวันที่ ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกส่งสตาร์ทครั้งสุดท้ายที่ผ่านมา
	LENGTH OF RUN (UN)LOADED HRS #	แสดงระยะเวลาการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าครั้งล่าสุดที่ผ่านมา ทั้งมีและไม่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง)
	MENU 4 OPERATIONAL RECORDS	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้น แสดงข้อมูลบันทึกการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผ่านมาแล้ว

1.3.4 Menu 5 - Event History

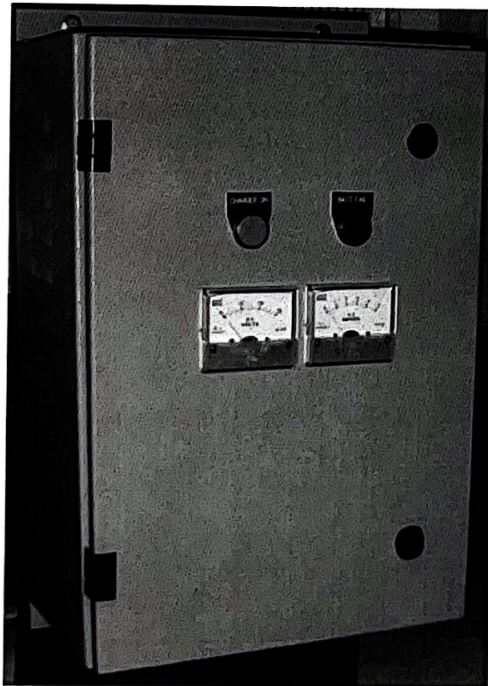
เมนู 5 : แสดงข้อมูลเหตุการณ์ที่ถูกบันทึกไว้ จากการเตือน (Warning) หรือการดับเครื่องยนต์ (Shutdown) พร้อมบอกวันที่และเวลาแต่ละเหตุการณ์ให้ทราบ

ปุ่มกด	จอแสดงผล	รายละเอียด
	ENTER MEU NO. 1 - 14	เริ่มต้นการแสดงผลหน้าจอ
	MAIN MENU NUMBER 5	ใส่หมายเลขเมนู
	MENU 5 EVENT HISTORY	แสดงหมายเลขเมนู และชื่อรายการเมนู
	(MESSAGE TEXT) ## - ## - ## ##:## AM/PM	แสดงข้อความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่ผ่านมาพร้อมแสดงเวลา วันที่ - เดือน - ปี ค.ศ. ของแต่ละเหตุการณ์
	(MESSAGE TEXT) ## - ## - ## ##:## AM/PM	แสดงข้อความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นถัดไป พร้อมแสดงเวลา วันที่ - เดือน - ปี ค.ศ. ข้อความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะถูกบันทึกไว้ 100 ข้อความล่าสุด
	MENU 5 EVENT HISTORY	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้น แสดงข้อมูลเหตุการณ์ที่ถูกบันทึกไว้ เมื่อครบข้อความสุดท้าย ถ้าต้องการยกเลิกการดูให้กดปุ่ม 

2. เครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery Charger)

ในระบบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยทั่วไปจะมีเครื่องประจุแบตเตอรี่ 2 ส่วน ดังนี้

1. Battery Charging Alternator : เป็นเครื่องประจุแบตเตอรี่ที่ใช้แรงขับจากเครื่องยนต์ มีลักษณะเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กและแรงดันขาออกได้ถูกแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อใช้ประจุแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์กำลังทำงานซึ่งสามารถวัดกระแสไฟฟ้าดีซี ที่เข้าประจุแบตเตอรี่ ได้ด้วยคลิปปะมิตเตอร์ดีซี
2. Automatic Battery Charger : เป็นเครื่องประจุแบตเตอรี่ที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบปกติ (220 VAC) เพื่อประจุแบตเตอรี่ ในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่ได้ทำงานและตัดการประจุแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงาน ซึ่งมีอุปกรณ์แสดงผลดังนี้



Type 2

DC VOLT METER	: มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงของเครื่องประจุแบตเตอรี่ ซึ่งแรงดันที่แสดงต้องสูงกว่าแรงดันที่ใช้ในระบบควบคุม (12V หรือ 24V)
DC AMMETER	: มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรงที่ประจุเข้าแบตเตอรี่ ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่แสดงต้องมากกว่าศูนย์ ที่แรงดันใช้งานของระบบควบคุม
CHARGER ON Pilot Lamp (Green)	: แสดงเมื่อมีไฟฟ้าจากระบบปกติเข้าเครื่องประจุ
BATT. FAIL Pilot Lamp (Red)	: แสดงเมื่อแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ต่ำกว่าที่กำหนดหรือเครื่องประจุไม่ได้เชื่อมต่อกับแบตเตอรี่

รูปที่ 2 - 1 Automatic Battery Charger

3. การดูแลและการบำรุงรักษา (Maintenance)

การซ่อมบำรุงหรือการดูแลและการบำรุงรักษา (Maintenance) คือ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์ สายงานการผลิต อาคารและสถานที่ อยู่ในสภาพที่ดี ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

การบำรุงรักษาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. การบำรุงรักษาเมื่อไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ เป็นการซ่อมแซมหลังจากที่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นมีการชำรุด เสียหายหรือมีความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น
2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นวิธีการรักษาเพื่อป้องกันมิให้เครื่องจักรมีการเสียเร็วกว่าปกติมีความคงทนไม่เสียหายบ่อยหรือเกิด การหยุดชะงักของการใช้งาน
3. การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ เป็นการบำรุงรักษาในลักษณะเชิงป้องกันและการคาดคะเนความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น เช่นการเปลี่ยนสีของจุดต่อทางไฟฟ้า อุณหภูมิของเครื่องจักรสูงผิดปกติ หากปล่อยทิ้งไว้ก็อาจจะนำไปสู่ความเสียหายแก่อุปกรณ์หลักได้ เป็นต้น

แนวทางการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเชิงคาดการณ์

1. ออกแบบสถานที่ติดตั้งเครื่องจักรอย่างเหมาะสม เช่น ระบบระบายอากาศ พื้นที่รองรับน้ำหนัก ฯลฯ
2. ตรวจสอบเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหาจุดที่อาจจะสร้างปัญหาหรือทำให้เครื่องจักรมีโอกาสเสีย จะได้ทำการแก้ไข ก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น
3. บำรุงรักษาเครื่องจักรตามตาราง และระยะเวลาที่กำหนดไว้
4. ดูแลสิ่งแวดล้อมบริเวณเครื่องจักรทำงาน ให้อยู่ในสภาพที่ดี เช่น ไม่มีละอองน้ำ ฝุ่นทราย เข้าไปในห้องเครื่องจักร หรือสิ่งกีดขวางทางเข้า-ออก ของอากาศ

ซึ่งสิ่งเหล่านี้ ถ้าได้รับการดูแล เอาใจใส่ ตั้งแต่เริ่มต้นจะทำให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสียหาย มีอายุการใช้งานที่มากขึ้น

3.1 การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.1.1 การบำรุงรักษาประจำวันหรือประจำสัปดาห์ คือการจัดช่างเทคนิคให้มีการตรวจตราเป็นประจำหรือทุกครั้งหลังจากมีการใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อเตรียมความพร้อมของระบบอยู่เสมอ มีรายการเบื้องต้นต่อไปนี้

1. บันทึกค่าต่างๆ บนเครื่องวัดที่ผู้ควบคุมขณะใช้งานเพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบค่าที่เปลี่ยนหรือค่าที่ต่างไปจากที่กำหนด ตามช่วงเวลา ของการใช้งาน เช่น ขณะใช้งานที่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้ามาก ขณะใช้งานที่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าน้อย ควรใกล้เคียงกับข้อมูลที่กำหนดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละรุ่น และแปรค่าตามค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ถูกต้อง (ดูข้อมูลจาก เอกสารทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า - Generator Set Test Report)
2. ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิงมีเพียงพอสำหรับการใช้งาน ตามชั่วโมงที่ต้องการ
3. ตรวจระดับน้ำมันหล่อลื่นให้อยู่ในระดับที่ถูกต้อง (ควรอยู่ที่ประมาณระดับ F และไม่เกินระดับ F)
4. ตรวจระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ ให้เต็มอยู่เสมอและไม่มีคราบน้ำมันอยู่ในระบบ
5. ตรวจความสะอาดของกรองอากาศ
6. ตรวจสภาพสายพานขับต่าง ๆ ต้องไม่มีรอยฉีกขาดหรือหัก
7. ตรวจระดับน้ำกรดในแบตเตอรี่ให้อยู่ในระดับที่ถูกต้อง
8. ตรวจการรั่วซึมตามจุดต่าง ๆ
9. ตรวจการสั่นของอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ ที่ผิดปกติ

- พบอาการผิดปกติ พบที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2

การบำรุงรักษาตามระยะเวลาการใช้งาน

ตารางการบำรุงรักษา

ที่	รายการบำรุงรักษา	การบำรุงรักษา	ทุก ๆ ระยะเวลา
1	ระบบเชื้อเพลิง (Fuel System) a. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Filters) b. น้ำในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง c. ท่ออ่อนระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและข้อต่อ d. ท่อทางเดินระบบน้ำมันเชื้อเพลิง e. การอุดตันของท่อน้ำมันกลับหรือท่อระบายของถังเก็บน้ำมัน	เปลี่ยน ตรวจตรา ตรวจตรา ตรวจตรา ตรวจตรา	200 ชม. / 1 ปี 50 ชม. หรือ 1 เดือน 1 สัปดาห์ 1 สัปดาห์ 3 เดือน
2	ระบบหล่อลื่น (Lubrication System) a. น้ำมันหล่อลื่น (Lube oil) b. กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filters)	เปลี่ยน เปลี่ยน	200 ชม. / 1 ปี 200 ชม. / 1 ปี
3	ระบบหล่อเย็น (Cooling System) a. ระดับน้ำหล่อเย็น b. น้ำหล่อเย็น c. ภายนอกหม้อน้ำ d. พัดลมและสายพาน e. ปั๊มน้ำ (Water pump) f. ท่อยาง ข้อต่อ g. บานเกล็ด ช่องลมออก หน้าหม้อน้ำ	ตรวจสอบ/เติม เปลี่ยน ทำความสะอาด ตรวจตรา ตรวจตรา ตรวจตรา ตรวจตรา	3 เดือน 2 ปี 3 เดือน 1 สัปดาห์ 1 สัปดาห์ 1 สัปดาห์ 1 สัปดาห์
4	ท่อไอเสีย (Exhaust Line) a. การรั่วของไอเสีย b. อุปกรณ์จับยึด c. ข้อต่อท่ออ่อน	ตรวจตรา ตรวจตรา ตรวจตรา	1 สัปดาห์ 1 สัปดาห์ 1 สัปดาห์
5	ระบบแบตเตอรี่ (Battery System) a. ระดับน้ำแบตเตอรี่ (น้ำกรด - Electrolyte) b. ขั้วแบตเตอรี่และความแน่น c. สภาพภายนอกแบตเตอรี่ d. การทำงานเครื่องประจุแบตเตอรี่และกระแสประจุ	ตรวจสอบ/เติม ตรวจสอบ ทำความสะอาด ตรวจสอบ	1 เดือน 1 เดือน 1 สัปดาห์ 3 เดือน

ตารางการบำรุงรักษา (ต่อ)

ที่	รายการบำรุงรักษา	การบำรุงรักษา	ทุกๆ ระยะเวลา
6	ระบบไฟฟ้า (Electrical System) a. สภาพทั่วไปในกล่องต่อสายไฟ (Power Connection Box) b. ความแน่นจุดต่อ ของระบบควบคุมและระบบกำลัง c. การทำงานของระบบควบคุม d. การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันและสัญญาณเตือน e. เซอร์กิตเบรกเกอร์ (ถ้ามี)	ตรวจ/ทำความสะอาด ตรวจสอบ ทดสอบ ทดสอบ ตรวจสอบ/ทำความสะอาด	3 เดือน 1 ปี 1 สัปดาห์ 3 เดือน 3 เดือน
7	เครื่องยนต์ (Engine) a. สภาพภายนอกทั่วไป b. สภาพกรองอากาศ (Air Cleaner) c. กรองอากาศ (Air Cleaner) d. การหล่อลื่นข้อต่อของอุปกรณ์ระบบควบคุมความเร็ว	ตรวจ/ทำความสะอาด ตรวจ/ทำความสะอาด เปลี่ยน ตรวจ/หล่อลื่น	1 สัปดาห์ 1 เดือน 700 ชม. หรือ 5 ปี 3 เดือน
8	Alternator a. สภาพภายนอกทั่วไป b. Rotor and Stator	ตรวจ/ทำความสะอาด ตรวจ/ทำความสะอาด	1 เดือน 1 ปี

3.2 การวินิจฉัยข้อขัดข้องของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

การเกิดข้อขัดข้องต่าง ๆ ในระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นการยากสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่จะระบุได้ทันที ว่าอะไรทำให้เกิดข้อขัดข้อง แต่ก็มีผลสำคัญมาก ที่ผู้ใช้งานจะต้องศึกษาให้เข้าใจในปัญหา เพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ไขขั้นต้น ในกรณีสถานการณ์เร่งด่วนหรือเป็นข้อมูลให้กับช่างเทคนิคที่มาบริการ

การแก้ไขปัญหาที่ดี ต้องหาสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อขัดข้องโดยตลอดของระบบ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นกรณีใด การแก้ไขสาเหตุของข้อขัดข้องที่แท้จริงเท่านั้น จึงจะทำให้ปัญหาหมดไปได้

ดังนั้น ในที่นี้ขอพิจารณาข้อขัดข้องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ของสาเหตุที่เป็นไปได้และการแก้ไข ซึ่งเป็นงานที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำเมื่อมีข้อขัดข้องเกิดขึ้น ถ้าปฏิบัติโดยใช้เหตุผล สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อขัดข้องจะหมดไปโดยรวดเร็ว การทำงานแบบเดาสุ่ม นอกจากจะเสียเวลาแล้วอาจจะทำให้อุปกรณ์เสียหายด้วย

ตารางข้อขัดข้องโดยทั่วไปของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การตรวจหรือแก้ไข
1. เครื่องยนต์ไม่หมุน	<ul style="list-style-type: none"> แบตเตอรี่ไม่มีกระแสไฟฟ้าเพียงพอ ขั้วแบตเตอรี่หลวมหรือสกปรก ฟิวส์ในระบบควบคุมขาด Emergency Stop Switch ถูกกด หลอดไฟสว่างที่ตำแหน่งหยุดการทำงาน ของระบบ (System Shutdown) 	<ul style="list-style-type: none"> นำไปประจุใหม่หรือเปลี่ยนใหม่ในกรณีหมดอายุ ตรวจสอบชุดประจุแบตเตอรี่ ทำความสะอาดและขันให้แน่น เปลี่ยนใหม่และหาสาเหตุ ให้ทำการปลดการ Lock ดูสาเหตุที่จอแสดงผลและ Reset ระบบควบคุม (ดูเรื่องการใช้งานตู้ควบคุม)
2. เครื่องยนต์หมุนด้วยความเร็วปกติ แต่ไม่ทำงานหรือทำงานได้ ชั่วขณะหนึ่ง แล้วหยุดทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> ไม่มีน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าในระบบเครื่องยนต์ มีอากาศในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง ตรวจตำแหน่งเปิดของวาล์วระบบจ่ายน้ำมันจากถังเชื้อเพลิง ไล่อากาศออกจากระบบ ตรวจการรั่วซึมของท่อน้ำมัน
3. ไม่มีแรงดันขาออก (No AC Output)	<ul style="list-style-type: none"> ฟิวส์ควบคุมใน AVR ขาด ฟิวส์ควบคุมสำหรับมิเตอร์ขาด Voltage Regulator มีปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> เปลี่ยนใหม่ เปลี่ยนใหม่ ติดต่อตัวแทนจำหน่าย
4. แรงดันขาออกต่ำเกินไป (Low Output)	<ul style="list-style-type: none"> Generator จ่ายกระแสมากเกินไป ความเร็วรอบเครื่องยนต์ต่ำกว่าที่กำหนด Voltage Regulator ทำงานผิดพลาด 	<ul style="list-style-type: none"> ลดการจ่ายกระแสให้อยู่ในพิสัย ปรับแต่งความเร็วรอบให้ได้ตามพิสัย ติดต่อตัวแทนจำหน่าย
5. ไม่สามารถจ่ายกำลังได้ตามพิสัย	<ul style="list-style-type: none"> กรองน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตันหรือหมดอายุ กรองอากาศสกปรก อุดตันหรือหมดอายุ 	<ul style="list-style-type: none"> ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนใหม่ ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนใหม่