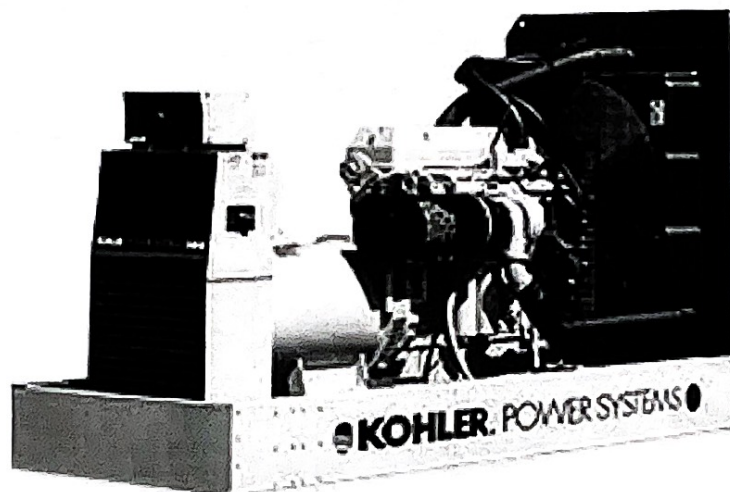


7.5 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

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)



รูปที่ 2-1
Control Switches and
Annunciator Lamps

สวิตช์ควบคุม (Control Switches)



Emergency Stop : สวิตช์กด หยุดการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทันทีในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งจะต่างจากสวิตช์ที่ถูกดึงออกเพื่อยกเลิกและเริ่มต้นใหม่ด้วยการ ปิด 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">หยุดการใช้งานชั่วคราวตรวจระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำตรวจหารอยรั่วของระบบระบายความร้อน										
LOW COOLANT LEVEL	<ul style="list-style-type: none">ระดับน้ำในหม้อน้ำ ต่ำกว่าตัวตรวจจับ (Level switch)	<ul style="list-style-type: none">ตรวจระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำและเติมน้ำให้เต็ม										
OIL PRESS SHUTDOWN	<ul style="list-style-type: none">ความดันน้ำมันระบบหล่อลื่น มีค่าต่ำกว่าที่กำหนด (ค่าต่ำสุดที่กำหนด จะแตกต่างกันตามรุ่นของเครื่องยนต์)	<ul style="list-style-type: none">หยุดการใช้งานชั่วคราวตรวจระดับน้ำมันหล่อลื่นตรวจหารอยรั่วของระบบหล่อลื่น										
OVERCRANK	<ul style="list-style-type: none">เครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกสั่งสตาร์ท (Crank) ในระบบสั่งงานอัตโนมัติ (Auto Mode) ครบ 3 ครั้ง แต่ไม่ทำงาน	<ul style="list-style-type: none">ตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่ โดยการฟังเสียงขณะเครื่องยนต์กำลังหมุน ต้องมีความเร็วมากพอที่จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้ตรวจการเปิดของวาล์ว 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 	

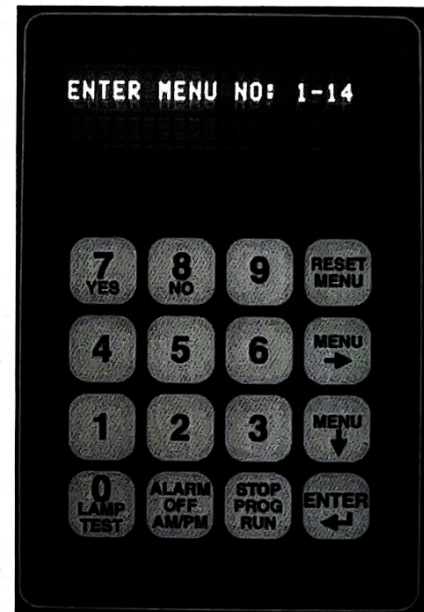
หมายเหตุ

- 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 เพราะอาจได้รับอันตรายจากน้ำร้อนหรือน้ำไอที่พุ่งออกมาได้

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. ที่บันทึกการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากโรงงาน
	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 ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกส่งสตาร์ทครั้งล่าสุดที่ผ่านมา
	LENGTH OF RUN (UN)LOADED HRS #	แสดงระยะเวลาการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าครั้งล่าสุดที่ผ่านมา ทั้งมีและไม่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง)
	MENU 4 OPERATIONAL RECORDS	วนกลับมาที่จุดเริ่มต้น แสดงข้อมูลบันทึกการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผ่านมาแล้ว

1.3.4 Menu 5 - Event History

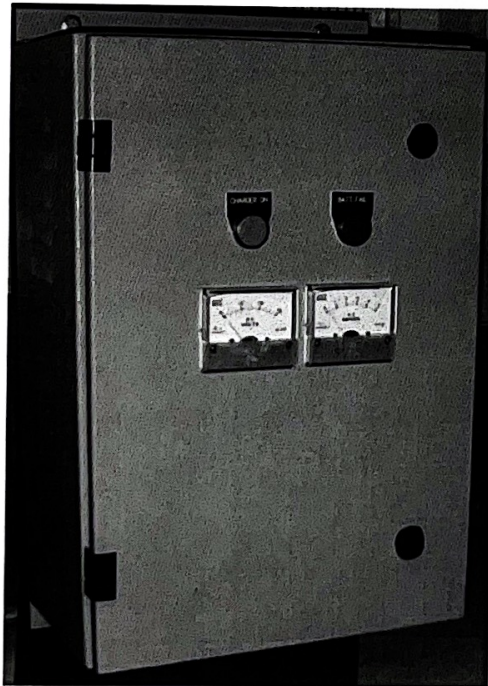
เมนู 5 : แสดงข้อมูลเหตุการณ์ที่ถูกบันทึกไว้ จากการเตือน (Warning) หรือการดับเครื่องยนต์ (Shutdown) พร้อมบอกวันที่และเวลาแต่ละเหตุการณ์ให้ทราบ

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 มีลักษณะเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กและแรงดันขาออกได้ถูกแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อใช้ประจุแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์กำลังทำงานซึ่งสามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้ซึ่งที่เข้าประจุแบตเตอรี่ ได้ด้วยคลิป์แอมป์มิเตอร์ดีซี
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 เช่น เสียงดัง
- ใช้งานต่อเนื่อง 2 Hr / 1 ชั่วโมง
- เวลาใช้งาน ทุก 4 ชั่วโมง / 1 ชั่วโมง

การทดสอบ Weekly Test

- (กำหนด) รวบรวม 10-15 นาที

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

7.6 ตัวอย่างเอกสารการตรวจสอบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator)



Preventive Maintenance Generator

บำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

BUILDING : สำนักงานใหญ่ บ.เมืองไทย แคนปัสบอล		Location: Generator Room		Floor : 5	Date: 31.7.65
Brand: KOHLER Serial No: 33VMGSGF0001 Model: 750K202M 850 KW, 800 KVA, 1,600A Fuel Tank Capacity: 1400 liters ~1255 liters					
ก่อนทดสอบ / Before test		Standard	Status	Remark	
1. ทัศนวิสัยของเครื่องที่ผู้ควบคุมปกติ		-	-	N	
2. แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่		12 VDC / 24 VDC	43.2/13.2 V		
3. กระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่ว่างที่โหลด		0.5 A	0 A	0 A	
4. ไม่มีสิ่งกีดขวางที่ฐานแบตเตอรี่		-	N	N	
5. ระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่		Low - Hi	N	N	
6. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่น		-	N	N	
7. ระดับน้ำมันหล่อลื่น		Low - Hi	N	N	
8. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง		-	N	N	
9. ระดับน้ำระบายความร้อน		Low - Hi	N	N	
10. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำระบายความร้อน		-	N	N	
ขณะทดสอบ / Test		Standard	Status	Remark	
On Load	No Load	Start time: 13.57	Stop time: 14.07		
11. ความเร็วรอบของเครื่องยนต์		1,400 - 1,510 RPM	1500 RPM		
12. แรงดันน้ำขึ้นสู่อากาศ		40 - 75 psi	72.3 kPa	kPa	
13. อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อน		50 - 60 C	59 C		
Line to Neutral Voltage Output		220 - 240 V	230 V		
Line to Line Voltage Output		380 - 415 V	400 V		
14. ความถี่ไฟฟ้าที่จ่าย		50 Hz	50 Hz		
15. ตรวจระดับการดับของเครื่องขณะที่มีปกติ		-	N N		
16. ตรวจระดับเสียงผิดปกติจากส่วนใดส่วนหนึ่งในห้อง		-	N N		
17. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง		-	N N		
หลังทดสอบ / After test		Standard	Measurement	Remark	
18. ไม่มีสิ่งกีดขวางที่ฐานแบตเตอรี่		-	N	N	
19. เครื่องที่ดับเครื่องยนต์อยู่ในตำแหน่ง		Auto	N	N	
20. ชุดชาร์จอยู่ในตำแหน่ง		On	N	N	
21. แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่		12 VDC / 24 VDC	13.5 / 13.5 V		
22. ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงในถังไม่น้อยกว่า 75%		75%	~1252 L		
23. จำนวนชั่วโมงในการทำงานทั้งหมด		-	27.0 hr		
หมายเหตุ / Remark: -					

Check By: _____

Date: _____

Verified By: _____

Date: _____

(Senior technician)

Approved By: _____

Date: _____

(Building Manager)



Preventive Maintenance Generator

บำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

BUILDING : สำนักงานใหญ่ บ.เมืองไทย แคลปิตอล		Location: Generator Room		Floor : 5		Date: 28/8/65	
Brand: KOHLER Serial No: 33VHGS0F0001 Model: 750K202M 500 kW, 500 kVA, 1,500A, Fuel Tank Capacity: 1400 liters ~1230 liters							
ก่อนทดสอบ / Before test		Standard	Status	Remark			
1. ตรวจสอบสถานะที่ตู้ควบคุมปกติ		-	-	N			
2. ตรวจสอบให้ตู้ควบคุมเบรกเกอร์		12 VDC / 24 VDC	13.2	V	13.2 / 13.2		
3. ตรวจสอบไฟฟ้ามอเตอร์ที่ตู้ควบคุมเบรกเกอร์		0.5 A	0	A	0		
4. ไม่มีเสียงผิดปกติจากตู้ควบคุมเบรกเกอร์		-	N	N			
5. ระดับน้ำในตู้ควบคุมเบรกเกอร์		Low - Hi	N	N			
6. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันบนตู้ควบคุม		-	N	N			
7. ระดับน้ำมันเชื้อเพลิง		Low - Hi	N	N			
8. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันที่หัวเทียน		-	N	N			
9. ระดับน้ำในระบบระบายความร้อน		Low - Hi	N	N			
10. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำในระบบระบายความร้อน		-	N	N			
11. ตรวจสอบระดับน้ำในตู้ควบคุมเบรกเกอร์		Standard	Status	Remark			
On Load	No Load	Start time: 13.51	Stop time: 14.01				
11. ความเร็วรอบของเครื่องยนต์		1,490 - 1,510 RPM	1499	RPM			
12. ความดันน้ำในตู้ควบคุมเบรกเกอร์		40 - 75 psi	71	psi	kPa		
13. อุณหภูมิของน้ำในระบบระบายความร้อน		50 - 90 °C	56	°C			
Line to Neutral Voltage Output		220 - 240 V	231	V			
Line to Line Voltage Output		380 - 415 V	401	V			
14. ความถี่ของไฟฟ้าที่จ่าย		50 Hz	50	Hz			
15. ตรวจสอบการดับของเครื่องยนต์ที่ตู้ควบคุม		-	N	N			
16. ตรวจสอบเสียงผิดปกติจากตู้ควบคุมเบรกเกอร์		-	N	N			
17. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันที่ตู้ควบคุม		-	N	N			
18. ไม่มีสัญญาณอะลาร์มที่ตู้ควบคุม		-	N	N			
19. ตรวจสอบตู้ควบคุมเบรกเกอร์ในตู้ควบคุม		Auto	N	N			
20. ตรวจสอบตู้ควบคุมเบรกเกอร์ในตู้ควบคุม		On	N	N			
21. ตรวจสอบให้ตู้ควบคุมเบรกเกอร์		12 VDC / 24 VDC	13.5 / 13.5	V			
22. ปริมาณน้ำในตู้ควบคุมเบรกเกอร์		75%	1225	L			
23. จำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่อง		-	28.2	hr			

Check:

Date:

Verified By: _____

Date: _____

(Senior technician)

Approved By: _____

Date: _____

(Building Manager)

Preventive Maintenance Generator

บำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

Check before PM MDB, RMU

อุปกรณ์ : ลำโพงภายในตู้ บ.เมืองไทย แลปปีบลอส		Location: Generator Room		Floor : 5		Date: 17.9.65	
Brand: KOHLER Serial No: 33VMGSGF0001 Model: 750R202M 220 KW, 230 KVA, 1,500A.		Fuel Tank Capacity: 1400 liters		1220 liters			
12. ทดสอบ / Before test		Standard		Status		Remark	
1. ตรวจสอบสถานะที่ตู้ควบคุมปกติ		-		-		N	
2. ตรวจสอบไฟฟ้าแรงดันเบตเตอรี่		12 VDC / 24 VDC		13.2 V		13.2 / 13.2	
3. ตรวจสอบไฟฟ้าแรงดันเบตเตอรี่ที่ตู้ควบคุมปกติ		0.5 A		0 A		0 A	
4. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
5. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		Low - Hi		N		N	
6. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
7. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		Low - Hi		N		N	
8. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
9. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		Low - Hi		N		N	
10. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
11. ทดสอบ / After test		Standard		Status		Remark	
On Load		No Load		Start time: 9.20		Stop time: 14.00	
1. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		1,200 - 1,510 RPM		-		RPM	
2. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		40 - 75 psi		-		psi	
3. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		60 - 80 C		-		C	
4. Line to Neutral voltage Output		220 - 240 V		-		V	
5. Line to Line Voltage Output		380 - 415 V		-		V	
6. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		50 Hz		-		Hz	
7. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
8. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
9. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
10. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		Standard		Measurement		Remark	
11. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		N		N	
12. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		Auto		N		N	
13. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		On		N		N	
14. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		12 VDC / 24 VDC		-		V	
15. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		75%		11.05		%	
16. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม		-		33.7		hr	

Verfugt By: _____

Approved By: _____

bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/110111>; this version posted February 1, 2017. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.

Date: _____

(Same technique)

Building Manager:



Preventive Maintenance Generator

บำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

BUILDING : สำนักงานใหญ่ บ.เมืองไทย แคมป์สโกล		Location: Generator Room		Floor : 5	Date: 20.10.65
Brand: KOHLER Serial No: 33VMGSGP0001 Model: 720K1202M 220 kW, 220 kVA, 1,200A, Fuel Tank Capacity: 1400 liters					
1. 100% Load / Before test		Standard	Status	Remarks	
1. 100% Load	-	-	-	1025	
2. Voltage at generator terminals	12 VDC / 24 VDC	13.2	V	13.2 / 26.4	
3. Voltage at generator terminals at no load	0.5 A	0	A	0	
4. 100% Load / After test	-	N	N	N	
5. Voltage at generator terminals	Low - Hi	N	N	N	
6. 100% Load / After test	-	N	N	N	
7. Voltage at generator terminals	Low - Hi	N	N	N	
8. 100% Load / After test	-	N	N	N	
9. Voltage at generator terminals	Low - Hi	N	N	N	
10. 100% Load / After test	-	N	N	N	
On Load		No Load	Start time	Stop time	
11. Voltage at generator terminals	1,420 - 1,510 RPM		RPM		1490 RPM
12. Voltage at generator terminals	40 - 75 PSI		PSI		67.1 kPa
13. Voltage at generator terminals	60 - 80 C		C		45°
14. Line to Neutral Voltage Output	220 - 240 V		V		100 V
15. Line to Line Voltage Output	380 - 415 V		V		230 V
16. Voltage at generator terminals	50 Hz		Hz		50 Hz
17. Voltage at generator terminals	-	N	N		N
18. Voltage at generator terminals	-	N	N		N
19. Voltage at generator terminals	-	N	N		N
100% Load / After test		Standard	Measurement	Remarks	
20. Voltage at generator terminals	-	N	N	N	
21. Voltage at generator terminals	Auto	N	N	N	
22. Voltage at generator terminals	On	N	N	N	
23. Voltage at generator terminals	12 VDC / 24 VDC	✓	V	13.3 kV, 7A	
24. Voltage at generator terminals	75%		L	1025	
25. Voltage at generator terminals	-		Hz	36.8 Hz	

Checked:

Date:

Verified By: _____

Date: _____

Approved By: _____

Date: _____

(Senior technician)

(Building Manager)



Preventive Maintenance Generator

บำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

5
11/11/09

BUILDING : สำนักงานใหญ่ บ.เมืองไทย แคมป์สโกล Location: Generator Room Floor : 5 Date: 11/11/09

Brand: KOHLER Serial No: 33VMGSGP0001 Model: 720R2602M 220 KW. 200 KVA. 1,200A. Fuel Tank Capacity: 1400 liters

Item No. / ข้อควรระวัง / Before test	Standard	Status	Remarks
1. ตรวจสอบสถานะที่ตู้ควบคุมปกติ	-	-	N
2. ตรวจสอบไฟฟ้าระบบเบตเตอรี่	12 VDC / 24 VDC	13.2	13.2 / 26.4 V.
3. ตรวจสอบไฟฟ้าระบบเบตเตอรี่ที่ห้องเครื่อง	0.5 A	0	N
4. ไม่ให้สิ่งสกปรกที่เข้าระบบเบตเตอรี่	-	N	N
5. ตรวจสอบน้ำกลั่นเบตเตอรี่	Low - Hi	N	N
6. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันเบตเตอรี่	-	N	N
7. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่น	Low - Hi	N	N
8. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่น	-	N	N
9. ตรวจสอบน้ำในระบบระบายความร้อน	Low - Hi	N	N
10. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำในระบบระบายความร้อน	-	N	N

On Load	No Load	Start time	Stop time
11. ความเร็วรอบเครื่องขณะทำงาน	1,420 - 1,510 RPM	RPM	1360
12. ความดันน้ำมันหล่อลื่น	40 - 75 psi	psi	50.1 KPa
13. อุณหภูมิของน้ำในระบบระบายความร้อน	60 - 80 C	C	56°
Line to Neutral Voltage Output	220 - 240 V	V	230 V
Line to Line Voltage Output	380 - 415 V	V	400 V
14. ความถี่ของไฟฟ้าที่จ่าย	50 Hz	Hz	30 Hz
15. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นที่ห้องเครื่อง	-	N	N
16. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นที่ห้องเครื่อง	-	N	N
17. ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่น	-	N	N

Item No. / ข้อควรระวัง / After test	Standard	Measurement	Remarks
18. ไม่ให้สิ่งสกปรกที่เข้าตู้ควบคุม	-	N	N
19. ตรวจสอบไฟฟ้าระบบเบตเตอรี่ในตู้ควบคุม	Auto	N	N
20. ตรวจสอบไฟฟ้าระบบเบตเตอรี่ในตู้ควบคุม	On	N	N
21. ตรวจสอบไฟฟ้าระบบเบตเตอรี่	12 VDC / 24 VDC	28.6	28.6 V.
22. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นในห้องเครื่อง	75%	L	1015 L.
23. ตรวจสอบชั่วโมงการทำงานของเครื่อง	-	hr	37 hr

Checked By: _____ Verified By: _____ Approved By: _____
Date: _____ Date: _____ Date: _____
(Technician) (Senior technician) (Building Manager)

7.7 แผนงานการซ่อมบำรุงอุปกรณ์/เครื่องจักรของโครงการ ประจำปี 2565

Service Maintenance Schedule (SMS)



Project (โครงการ) : Muangthai Capital Headquarter
Reporter (ผู้ดำเนินการ) : McTRIC PUBLIC COMPANY LIMITED
Date (วันที่) : 16-Dec-2564

Owner (เจ้าของโครงการ) : บริษัท เมืองไทยแคปปิตอล จำกัด (มหาชน)
Client or FM (ผู้แทนเจ้าของ) : บริษัท เมืองไทยแคปปิตอล จำกัด (มหาชน)
Guarantee Perriod/Year (ระยะเวลาประกันผลงานปี) : 3 ปี จาก 25/12/2563 ถึง 24/12/2566

Data checklist (รายการตรวจสอบ)											
Item	System	Supplier	ครั้งที่ 1 วันที่	ครั้งที่ 2 วันที่	ครั้งที่ 3 วันที่	ครั้งที่ 4 วันที่	ครั้งที่ 5 วันที่	ครั้งที่ 6 วันที่	ครั้งที่ 7 วันที่	ครั้งที่ 8 วันที่	ผู้ปฏิบัติการ / เบอร์โทรศัพท์
1	Electrical & Communication system										
1.1	Transformer	บริษัท ภัทรเมธากิจ จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.2	MDB & EMDB	บริษัท ภัทรเมธากิจ จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.3	Lighting Control system	บริษัท เอ็นจิเนียร์ จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.4	Fire Alarm system	บริษัท เซ็คคอม (ไทยแลนด์) คอร์ปอเรชั่น จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.5	Generator	บริษัท ธาริกัน จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.6	Sound System	บริษัท โตอะ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.7	Panic Alarm & Door Monitoring System	บริษัท บิวอิง แอดวานซ์ด์ โซลูชั่น จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.8	CCTV System	บริษัท เรเวสลา โคออปอเรชั่น จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
1.9	Access Control System	บริษัท เอ็นเทค อินดัสเทรียล โซลูชั่น จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2	Air Conditioning system										
2.1	Cooling Towers CT-01,02	บริษัท แมสเทคลิงค์ จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2.2	Chiller 01-02	บริษัท อีฟสแดท อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2.3	Chille and Condenser Water Pumps	บริษัท สหฟิรเอนจิเนียริง จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2.4	Pressurized Fans	บริษัท ครูเกอร์ เวนท์เลชั่น อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2.5	Ventilating/Exhaust	บริษัท มิตรบุษิณี อีเล็กทริก กันยงวัฒนา จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2.6	Ozone	บริษัท ไทยเอ็นเนอร์ยี่คอนเซอร์เวชั่น จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2.7	FCU / AHU	บริษัท อีฟสแดท อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
2.8	Water Softener	บริษัท สยาม-เคมีเทค จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3	Sanitary & Fire Protection system										
3.1	Cold Water Pump	บริษัท กรุนด์ฟอส (ประเทศไทย) จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3.2	Package Booster Pump	บริษัท กรุนด์ฟอส (ประเทศไทย) จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3.3	Submersible Sewage Pump	บริษัท ฟรีเมียร์ โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3.4	Waste Water Treament Plant	บริษัท ฟรีเมียร์ โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3.5	Recycle System	บริษัท สยาม-เคมีเทค จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3.6	Automatic Control Valve and Pressure Reducing Valve	บริษัท แมสเทคลิงค์ จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3.7	Fire Pump & Jockey Pump	บริษัท ยูไนเต็ด พาวเวอร์ เอ็นจิเนียริง	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	
3.8	IG-100 System	บริษัท เฟลม เทคโนโลยี จำกัด	25-Jan-65	25-Apr-65	25-Jul-65	25-Oct-65	25-Feb-66	25-May-66	25-Aug-66	24-Dec-66	

Prepared By : _____
(คุณอำพล สิริชื่นสุวรรณ)
ผู้จัดการโครงการ
บริษัท แมคทริก จำกัด (มหาชน)

Acknowledged By: _____
(คุณอมรเทพ ภูข่ม)
ผู้จัดการโครงการ
บริษัท เมืองไทย แคปปิตอล จำกัด (มหาชน)



MUANGTHAI CAPITAL
2022 PREVENTIVE MAINTENANCE MASTER PLAN
FOR MECHANICAL MACHINE/EQUIPMENT

NO.	MACHINE NAME	MACHINE NUMBER	LOCATION	PERIODES	JANUARY				FEBRUARY				MARCH				APRIL				MAY				JUNE				JULY				AUGUST				SEPTEMBER				OCTOBER				NOVEMBER				DECEMBER							
					P	1	2	3	4	P	1	2	3	4	P	1	2	3	4	P	1	2	3	4	P	1	2	3	4	P	1	2	3	4	P	1	2	3	4	P	1	2	3	4	P	1	2	3	4							
	MECHANICAL SYSTEM																																																							
	Plumbing & Sanitary System																																																							
1	Transfer Pump	TP-01	Fire Pump Room	Q,S,A									Q											A										Q															S							
2	Transfer Pump	TP-02	Fire Pump Room	Q,S,A									Q											A										Q															S							
3	PACKAGE BOOSTER PUMP	BP-01	Booster Pump Room	Q,S,A									Q											A										Q																S						
4	PACKAGE BOOSTER PUMP	BP-02	Booster Pump Room	Q,S,A									Q											A										Q																S						
5	Submersible Pump (Drain)	DP-01	หน้าปั๊มน้ำ	Q,S,A									Q											A										Q																S						
6	Submersible Pump (Drain)	DP-02	หน้าปั๊มน้ำ	Q,S,A									Q											A										Q																S						
7	Submersible Pump (Drain)	DP-03	Fire Pump Room	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
8	Submersible Pump (Drain)	DP-04	Fire Pump Room	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
9	Submersible Pump (Drain)	DP-05	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
10	Submersible Pump (Drain)	DP-06	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																S						
11	Sewage Pump	SWP-01	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
12	Sewage Pump	SWP-02	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
13	Sewage Pump	SWP-03	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
14	Sewage Pump	SWP-04	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
15	Sewage Pump	SWP-05	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
16	Sewage Pump	SWP-06	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
17	Air Blower	AR-01	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
18	Air Blower	AR-02	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
19	Air Blower	AR-03	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
20	Air Blower	AR-04	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
21	Air Blower	AR-05	ชั้นG	Q,S,A									Q											A										Q																	S					
	STORAGE TANK																																																							
23	UNDER GROUND TANK	UGT-01	ชั้นB	A																																															A					
24	ROOF TANK	RT-01	Roof	A																																																A				

Note :

M : Monthly (1 Month)
Q : Quarterly (3 Month)
S : Simi - annual (6 Month)
A : Anually (1 Year)
2A : 2Anually (2 Year)

• : Plan the Work

★ : Action

ในส่วนของ Contact Out = ทางแผนกช่างจะดำเนินการทำความสะอาดในท้องถิ่นเครื่อง และตัวอุปกรณ์

7.8 แผนอพยพกรณีเกิดแผ่นดินไหว



การเกิดแผ่นดินไหว

ช่วงก่อสร้าง และเปิดดำเนินการ

พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งอยู่ในบริเวณที่ได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวในบริเวณที่มีแนวรอยเลื่อนแผ่นดินดังที่กล่าวไว้ใน **บทที่ 3** กรุงเทพมหานครอยู่ในแนวเขตที่มีความรุนแรงของการเกิดแผ่นดินไหว ที่ระดับ 5-7 เมอร์คัลลี เขต ก.2 (สีส้ม) เป็นระดับที่ทุกคนจะเกิดความตกใจ สิ่งก่อสร้างที่ออกแบบไม่ดีจะปรากฏความเสียหาย ระดับน้อยถึงปานกลาง ทั้งนี้โครงการได้ออกแบบและก่อสร้างอาคารเพื่อด้านแรงแผ่นดินไหว ข้อกำหนดของ มยผ. 1302 มาตรฐานการออกแบบอาคารต้านทานการสั่นสะเทือนแผ่นดินไหว กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2552 (ภาคผนวกที่ 2) และ เพื่อเตรียมความพร้อมเมื่อเกิดเหตุแผ่นดินไหวขึ้น ดังนี้

1. ออกแบบและก่อสร้างอาคารให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดตามพระราชบัญญัติ

ควบคุมอาคาร และเป็นไปตาม มยผ. 1302-50 ซึ่งเป็นมาตรฐานประกอบการออกแบบอาคารและด้านแรงแผ่นดินไหว

2. โครงสร้างอาคาร ได้ออกแบบคำนวณให้สามารถรับแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวตามวิธีเงื่อนไขทั้งหมด ทั้งในแนวราบที่ระดับพื้นดินและในแนวราบที่กระทำต่อพื้นชั้นต่าง ๆ ตามข้อกำหนดกฎกระทรวง พ.ศ.2550

3. ขั้นตอนการปฏิบัติและผู้รับผิดชอบในการอพยพแผ่นดินไหว

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติ	ผู้รับผิดชอบ
1	<ul style="list-style-type: none"> - Staff และคนงานที่ได้ยินสัญญาณเตือนภัยหรือรับรู้การเกิดแผ่นดินไหวให้รีบออกจากอาคารเมื่อมีการสั่งการจากผู้ที่มีความคุมแผนป้องกันภัย - ไปรวมพล ณ จุดรวมพลบริเวณหลังประตูโครงการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้จัดการโครงการ หรือวิศวกรโครงการ - วิศวกร/ โพรแมนหรือผู้รับรู้การเกิดแผ่นดินไหวแจ้งผู้มีหน้าที่กตัญญูเตือนภัยหรือตนเอง
2	<ul style="list-style-type: none"> - ขณะเกิดแผ่นดินไหวให้ตั้งสอยในที่ที่แข็งแรงปลอดภัย ห่างจากประตูหน้าต่าง สายไฟฟ้า ปฏิบัติตามคำแนะนำข้อควรปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ไม่ตื่นตระหนกจนเกินไป ถ้าหากลงจากอาคารไม่ได้ ให้หาที่หมอบใต้โต๊ะแข็งแรง เพื่อป้องกันอันตรายจากสิ่งปรักหักพังร่วงหล่นลงมาหรือให้หาที่ยืนอยู่ชิดเสาใหญ่ ใช้เสื้อปิดจมูกกันฝุ่นเข้าตา-จมูกส่งเสียงของความช่วยเหลือเป็นระยะตลอดเวลา - ทำการสำรวจรายชื่อว่าอยู่ครบหรือไม่ ถ้าหากขาดพนักงานคนใดให้หน่วยบรรเทาสาธารณภัยทำการค้นหาทันที ถ้าเกิดบาดเจ็บให้ทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นทันที รับนำส่งโรงพยาบาลโดยด่วนเพื่อให้แพทย์ได้ทำการรักษาต่อไป 	<ul style="list-style-type: none"> - วิศวกร/โพรแมน หน้าที่ควบคุมผู้รับเหมา - เลขานุการ/Checker ตรวจสอบคนงานตามรายชื่อ - เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยพร้อมชุดปฐมพยาบาล - ผู้จัดการโครงการ/วิศวกรโครงการ/วิศวกร/โพรแมน ติดต่อหน่วยงานราชการตามเบอร์ติดต่อฉุกเฉิน
3	<ul style="list-style-type: none"> - ร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ในการเข้าไปปฏิบัติงานในบริเวณที่ได้รับความสะดวก และผู้ไม่มีหน้าที่หรือไม่เกี่ยวข้องไม่ควรเข้าไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้จัดการโครงการหรือวิศวกรโครงการ - วิศวกร/โพรแมน หน้าที่ควบคุมผู้รับเหมา - หน่วยงานบรรเทาสาธารณภัย

4. แผนอพยพแผ่นดินไหว

แผนอพยพแผ่นดินไหว	
ก่อนเกิดแผ่นดินไหว	ขณะเกิดแผ่นดินไหว
<ol style="list-style-type: none"> 1. เตรียมเครื่องอุปโภคบริโภคที่จำเป็น เช่น ถ่านไฟฉาย ไฟฉาย อุปกรณ์ดับเพลิง น้ำดื่ม น้ำใช้อาหารแห้ง ไวไฟใช้ในกรณีไฟฟ้าดับ หรือกรณีฉุกเฉินอื่นๆ 2. จัดหาเครื่องรับวิทยุ ที่ใช้ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่สำหรับเปิดฟังข่าวสารค่าเตือนแนะนำและสถานการณ์ต่างๆ 3. เตรียมอุปกรณ์นิรภัย สำหรับการช่วยชีวิต 4. เตรียมยารักษาโรค และเวชภัณฑ์ให้พร้อมที่จะใช้ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น 5. จัดให้มีการศึกษาถึงการปฐมพยาบาล เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมที่จะช่วยเหลือผู้ได้รับบาดเจ็บ หรืออันตรายให้พ้นอันตรายก่อนที่จะถึงมือแพทย์ 6. จัดตำแหน่งของวาล์ว เปิด-ปิดน้ำ ตำแหน่งของสะพานไฟฟ้าเพื่อตัดตอนการส่งน้ำและไฟฟ้า 7. ยึดเครื่องเรือน เครื่องใช้ไม้สอย ภายในสถานประกอบการให้ความมั่นคงแน่นหนา ไม่โยกเยกโคลงเคลงไปมาความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน 8. ไม่ควรวางสิ่งของที่มีน้ำหนักมากๆ ไว้ในที่สูง เพราะอาจร่วงหล่นมาทำความเสียหายหรือเป็นอันตรายได้ <p>เตรียมการอพยพเคลื่อนย้าย หากถึงเวลาที่จะต้องอพยพและวางแผนป้องกันภัยสำหรับที่ทำงานมีการชี้แจงบทบาทที่สมาชิกแต่ละบุคคลจะต้องปฏิบัติ มีการฝึกซ้อมแผนที่จัดทำไว้ เพื่อเพิ่มลักษณะและความคล่องตัวในการปฏิบัติ เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งสติ อยู่ในที่ที่แข็งแรงปลอดภัย ห่างจากประตู หน้าต่าง สายไฟฟ้า เป็นต้น 2. ปฏิบัติตามคำแนะนำข้อควรปฏิบัติของทางราชการอย่างเคร่งครัด ไม่นทระหนกจนเกินไป 3. ไม่ควรทำให้เกิดประกายไฟ เพราะหากมีการรั่วซึมของแก๊ส หรือวัตถุไวไฟ อาจเกิดภัยพิบัติจากไหมไหม ไฟลวก ช้ำช้อนกับแผ่นดินไหวเพิ่มขึ้นอีก 4. เปิดวิทยุรับฟังสถานการณ์ คำแนะนำค่าเตือนต่างๆ จากทางราชการอย่างต่อเนื่อง 5. ไม่ควรใช้ลิฟต์ เพราะหากไฟฟ้าดับอาจมีอันตรายจากการติดอยู่ภายในลิฟต์ 6. มุดเข้าไปใต้เตียงหรือตั่ง ย่ออยู่ใต้คานหรือที่ที่มีน้ำหนักมาก 7. อยู่ใต้โต๊ะที่แข็งแรง เพื่อป้องกันอันตรายจากสิ่งปรักหักพังร่วงหล่นลงมา อยู่ห่างจากสิ่งไม่มั่นคงแข็งแรง 8. หนีรีบออกจากอาคาร เมื่อมีการสั่งการจากผู้ควบคุมแผนป้องกันภัยหรือผู้รับผิดชอบในเรื่องนี้ 9. หากอยู่ในรถ ให้หยุดรถจนกว่าแผ่นดินจะหยุดไหว หรือสั่นสะเทือนหลังเกิดแผ่นดินไหว 10. ตรวจสอบเช็คนักที่ได้รับบาดเจ็บ และการทำการปฐมพยาบาลผู้ได้รับบาดเจ็บ แล้วรีบนำส่งโรงพยาบาลโดยด่วน เพื่อให้แพทย์ได้ทำการรักษาต่อไป 11. ตรวจสอบระบบน้ำ ไฟฟ้า หากมีการรั่วซึม หรือชำรุดเสียหายให้ปิดวาล์ว เพื่อป้องกันน้ำท่วมเอ่อ ยกสะพานไฟฟ้า เพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว

5. แผนหลังการเกิดแผ่นดินไหว

- (1) ตรวจสอบตัวเองและคนรอบข้างว่าได้รับบาดเจ็บหรือไม่ให้ปฐมพยาบาลเบื้องต้นก่อน
- (2) รีบออกจากอาคารที่เสียหายทันทีเพราะอาจเกิดการทรุดตัวของอาคาร หรือพังทลายได้
- (3) ใส่รองเท้าหุ้มส้น เพราะอาจมีเศษแก้วหรือวัสดุแหลมคมอื่น ทำให้ได้รับบาดเจ็บ
- (4) ตรวจสอบสายไฟ ท่อน้ำ ท่อก๊าซเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากก๊าซรั่ว หากได้กลิ่นให้เปิดประตู หน้าต่างทุกบาน
- (5) ให้ออกห่างจากบริเวณที่มีสายไฟรั่ว ขาดและวัสดุสายไฟพาดถึง
- (6) เปิดวิทยุฟังคำแนะนำฉุกเฉินอย่าใช้โทรศัพท์นอกจากจำเป็นจริงๆ
- (7) สำรวจดูความเสียหายของท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งก่อนใช้
- (8) หลีกเลี่ยงการเข้าไปในเขตที่มีความเสียหายสูง หรืออาคารพัง