

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง

1. คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่กล่าวถึง เป็นยี่ห้อ “DOOSAN” ขนาด 250 KVA (250 KW) พิกัดแรงดันไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ความเร็วรอบ 1500 รอบ/นาที (RPM)

1.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง 250KW (300 KVA) ในส่วนของ Standby Power-Rating ตัวเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต่อโดยตรงผ่าน Flexible Direct Coupling ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน และมีตัวกรองรับที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อกันความสั่นสะเทือนพร้อมยึดแทนเครื่องกับฐานให้แน่น มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า

1.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

1.2.1 ตัวต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์ดีเซล ยี่ห้อ DOOSAN รุ่น DE12T ใช้สำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มีลูกสูบจำนวน 6 สูบ 4 จังหวะ Turbocharged and Aftercooled ให้กำลังม้าต่อเนื่องในส่วนของ Standby Power ที่ 600 แรงม้า (BHP) ที่ 1500 รอบ/นาที เป็นเครื่องยนต์ที่มีสมรรถนะสูง

1.2.2 ระบบระบายความร้อนมีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

1.2.3 มีอุปกรณ์สำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

1.2.4 มีระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊มและหัวฉีดแบบ Direct Injection

1.2.5 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน

1.2.6 ระบบไอเสียมีท่อเก็บเสียงชนิด Resident พร้อมท่ออ่อน (Flexible Tube) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารหุ้มฉนวน และมีคูมึนิเยมหุ้มรอบท่อเพื่อป้องกันความร้อน

1.2.7 ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุ 450 ลิตร

1.2.8 มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ Electric Governor ให้ Speed Regulation ไม่เกิน $\pm 2\%$ จาก No Load ถึง Full Load และ $\pm 0.25\%$ ที่สภาวะความเสถียร

1.2.9 มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องทำงาน พร้อมมาตรวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์ มาตรวัดอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์ มาตรวัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์ และมาตรวัดแรงดันไฟฟ้า

กรณีเครื่องยนต์เกิดการผิดปกติเครื่องยนต์จะตัดการทำงานเองโดยอัตโนมัติ และมีสัญญาณแสดงที่ชุดควบคุมและสามารถ Reset ให้อยู่ในสภาวะปกติได้ โดยที่ระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ คือ ที่ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติและที่ความเร็วรอบสูงเกินปกติ

2. ระบบการเริ่มเดินเครื่องอัตโนมัติ (Automatic Start) มีลักษณะการทำงานดังนี้

2.1 Time delay on engine starting

เมื่อไฟฟ้าด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก (Normal Source) ดับลงหรือไฟมาไม่ครบทั้ง 3 เฟส หรือแรงดันไฟฟ้าด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก เฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้ง 3 เฟส มีค่าต่ำกว่า 70 % เป็นเวลา 3 วินาที (สามารถปรับตั้งได้ตั้งแต่ 1-10 วินาที) เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่องยนต์เองโดยอัตโนมัติ

2.2 Automatic engine starting cycle

เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทเครื่องอัตโนมัติตามข้อ 2.1 ในกรณีที่เครื่องยนต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติดระบบสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติ จะสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่ติดต่อกันอย่างน้อย 3 ครั้ง หากเมื่อสตาร์ทครบแล้ว เครื่องยนต์ยังไม่ติดเครื่องยนต์จะไม่สตาร์ทเครื่องอีก แต่จะมีสัญญาณไฟแสดงที่ช่อง Over Crank หลังจากตรวจสอบแก้ไขแล้วให้กดปุ่ม Reset Over Crank สัญญาณไฟจะดับไป และชุดสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติจะสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่อีก

2.3 Time Delay On Normal Source To Emergency Source

เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้ว เครื่องยนต์จะวิ่งตัวเปล่าไปจนกว่าแรงดันไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายไฟสำรอง (Emergency Source) จะสูงถึง 90 % ของ Rated Voltage ระบบ Transfers Switch จึงจะสั่งไฟจ่ายไหลจากแหล่งจ่ายไฟสำรอง ทั้งนี้นับตั้งแต่เครื่องยนต์สตาร์ทติดจนกระทั่งแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟสำรอง สูงจนถึงค่าแรงดันที่กำหนดไว้ 10 วินาที

2.4 Time Delay On Emergency Source To Normal Source

เมื่อไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลักมาตามปกติเป็นเวลา 3 วินาที (ปรับตั้งได้ตั้งแต่ 1-10 วินาที) Transfers Switch จึงจะสับไฟจ่ายไหลไปทางด้านแหล่งจ่ายหลัก

2.5 Time Delay for Engine cool off

เมื่อ Transfer switch สับไฟจ่ายโหลดไปทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลักตามปกติแล้ว เครื่องยนต์จะยังคงวิ่งตัวเปล่าต่อไปอีกเป็นเวลา 5 นาที จึงจะดับเครื่องยนต์เองโดยอัตโนมัติในกรณีที่ไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลักเกิดดับขึ้นอีกในขณะที่ยังคงวิ่งตัวเปล่าอยู่ Transfer switch ก็จะกลับไปทำงานตามข้อ 2.3 ใหม่ทันที

3. AUTO TRANSFER SWITCH (ATS)

ATS คือ อุปกรณ์ที่ใช้เลือกทางเดินไฟฟ้าหรือเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าซึ่งจะทำงานตามระบบกลไกแบบอัตโนมัติ (Automation) โดยส่วนใหญ่มักจะใช้เลือกแหล่งจ่ายระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าหรือหม้อแปลงไฟฟ้ากับหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

3.1 ชุดควบคุมของ Auto Transfer Switch (ATS)

มี Mode Selector Switch 4 ตำแหน่ง ที่ใช้ควบคุมการทำงาน คือ AUTO, OFF, ENGINE RUN และ TEST

การทำงานตำแหน่งอัตโนมัติ (AUTO)

3.1.1 ระบบไฟของการไฟฟ้า (Main or Normal) ไม่มีสิ่งผิดปกติ ไฟถูกส่งผ่าน Transfer Switch ทางด้าน Main ไปยัง Load โดยมีหลอดแสดง Main on Load

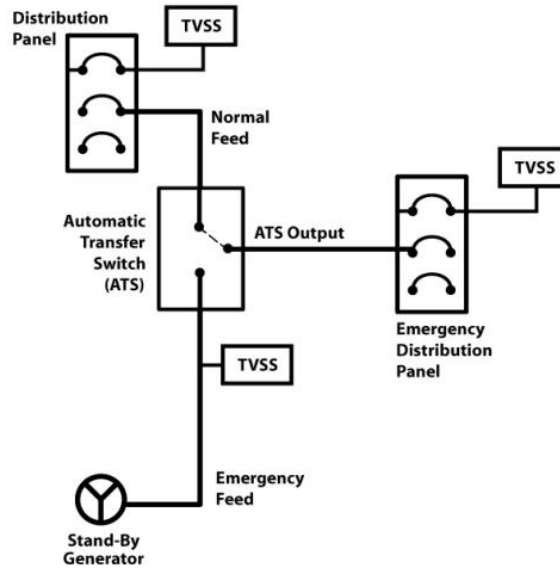
3.1.2 เมื่อไฟ Main ผิดปกติ เช่น ขาดหายไป, มาไม่ครบเฟส, แรงดันต่ำกว่าที่กำหนดไว้ โดยการตรวจจับของ Under Voltage Sensing Delay (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 75 - 100 %) หลังจากผ่านช่วงระยะเวลา 3 วินาที ตามที่ตั้งไว้ใน Engine Start Timer (ปรับตั้งค่าได้ 0-10 วินาที) ระบบควบคุมจะสั่ง สตาร์ทเครื่องยนต์ แต่ถ้าไฟ Main ผิดปกติไม่เกิน 3 วินาที จะไม่มีการสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์

3.1.3 เมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทแล้วและระบบทำงานได้ตามปกติ โดยมีแรงดันมากกว่า 85 % โดยการตรวจจับของ Under Voltage Sensing Delay (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 75 - 100 %) ระบบควบคุมทำงานต่อไปอีกประมาณ 10 วินาที (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 - 30 วินาที) ที่ตั้งไว้ Normal To Emergency Time เพื่อให้ระบบทำงานได้คงที่ หลังจากที่ผ่านมาช่วงเวลานี้แล้ว ระบบควบคุม ATS จะทำการสั่ง Open Switch ทางด้าน Main และ Close Switch ทางด้าน Generator ของ Transfer Switch เพื่อจ่ายโหลดที่สำคัญ ตามกำลังของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีหลอดแสดง “Gen To Load”

3.1.4 เมื่อไฟ Main กลับมาเป็นปกติ ระบบควบคุมทำงานหน่วงเวลาประมาณ 3 นาที (ปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1- 10 นาที) ตามที่ตั้งไว้ใน Emergency To Normal Time เพื่อให้ไฟ Main มาคงที่แน่นอนเมื่อผ่านช่วงเวลานี้แล้ว ระบบควบคุมทำการสั่ง Open Switch ทางด้าน Generator และ Close Switch ทางด้าน Main ของ Transfer Switch เพื่อจ่าย Load ตามปกติ

3.1.5 เมื่อระบบควบคุมการทำงานตาม ข้อ 3.1.4 แล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังคงทำงานต่อไป โดยไม่มีการจ่าย Load ประมาณ 5 นาที (ปรับค่าได้ 1- 10 นาที) ตามที่ตั้งไว้ใน Engine Cooldown Timer เพื่อระบายความร้อนก่อนดับเครื่องยนต์ กรณีถ้ายังไม่ผ่านช่วงเวลานี้ไฟ Main เกิดผิดปกติระบบควบคุม

จะทำการสั่ง Open Switch ทางด้าน Main และ Close Switch ทางด้าน Generator ของ Transfer Switch ทันทีเพื่อจ่ายโหลด



รูปที่ 2 แสดงการทำงานของ Auto Transfer Switch (ATS)

4. การบำรุงรักษาชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4.1 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์

รายการตรวจสอบ	ช่วงเวลาของการตรวจสอบ
<ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น 2. การตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ 3. การตรวจสอบระดับน้ำมันเชื้อเพลิง 4. การตรวจสอบระบบการหล่อเย็น 5. การตรวจสอบการรั่วซึม 6. การตรวจสอบคัปปลิ่ง 7. การตรวจสอบความตึงสายพาน 	- ตรวจสอบทุกวัน หรือ 20 ชั่วโมง (ใช้งาน)

8. ทดสอบเดินเครื่องนาน 30 นาที	- ตรวจสอบทุกสัปดาห์ หรือ ทุก 3 เดือน หรือ 250 ชั่วโมง
9. การตรวจสอบเบตเตอรี่	
10. การถ่ายน้ำมันหล่อลื่น	
11. การเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันหล่อลื่น	
12. การตรวจสอบสกรูของจุดต่อสายไฟ	
13. การตรวจสอบท่อยางและเหล็กรัดท่อ	
14. การตรวจสอบสภาพของสายพาน	
15. การทำความสะอาดไส้กรองอากาศ	

(ต่อ)

รายการตรวจสอบ	ช่วงเวลาของการตรวจสอบ
16. การเปลี่ยนไส้กรองอากาศ	- ตรวจสอบทุก 6 เดือน หรือ 500 ชั่วโมง ทุก 12 เดือน หรือ 10,000 ชั่วโมง
17. การเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่อง	
18. การเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น	
19. การถ่ายน้ำและซีตะกอนออกจากถังน้ำมันเชื้อเพลิง	
20. การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	
21. การตรวจสอบชุดคาวาน์เซนเซอร์	

4.2 การบำรุงรักษาชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

รายการตรวจสอบ	ช่วงเวลาของการตรวจสอบ
1. ทดสอบเดินเครื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 30 นาที ผู้ใช้งานควรควบคุมดูแลอยู่ตลอดเวลา วิธีการสตาร์ทเครื่อง การตรวจสอบและการเตรียมความพร้อมก่อนการเดินเครื่อง การตรวจสอบสภาวะการทำงานและการดับเครื่องจากคู่มือการใช้งาน	- ทำการบำรุงรักษาทุกสัปดาห์เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในกรณีไฟฟ้าหลักดับ
2. ในขณะที่เดินเครื่อง ให้เครื่องกำเนิดจ่ายโหลดประมาณ 25% ของพิกัดเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีการสะสมความชื้นสูงเกินไป	

<p>3. การตรวจสอบชัตดาวน์เซนเซอร์เมื่อเดินเครื่องยนต์แล้ว โดยการต่อขั้วสายที่ตัวเซนเซอร์กับโครงเครื่อง เพื่อตรวจสอบว่า มีการตอบสนองการดับเครื่องและแจ้งหยุดขัดข้องหรือไม่</p> <p>4. การตรวจสอบ ระบบการทำงานอัตโนมัติ (Automatic test)</p>	<p>- ทำการบำรุงรักษาทุก 12 เดือน</p>
--	--------------------------------------

5. ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์และสาเหตุ

ข้อขัดข้อง	สาเหตุจากระบบกลไก	สาเหตุจากระบบเชื้อเพลิง
<p>1. เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ได้ มอเตอร์สตาร์ทไม่ทำงาน</p>	<p>1. แบตเตอรี่หมด 2. เครื่องยนต์ไม่ฟรี 3. สวิตช์มอเตอร์สตาร์ทเสีย 4. สวิตช์โซลินอยด์เสีย 5. มอเตอร์สตาร์ทเสีย</p>	
<p>2. เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ได้ มาจากที่มอเตอร์สตาร์ทหมุนช้า</p>	<p>1. แบตเตอรี่ไฟไม่เต็มเนื่องจาก ชาร์จหรือไฟไม่ชาร์จ 2. ขั้วต่อสายแบตเตอรี่หลวม หรือสกปรก 3. มอเตอร์สตาร์ทเสีย</p>	
<p>3. เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ได้แต่ มอเตอร์ทำงานปกติ</p>	<p>1. ตั้งจังหวะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ผิด 2. กำลังอัดต่ำ 3. ใส่กรองอากาศอุดตัน</p>	<p>1. น้ำมันเชื้อเพลิงไม่ขึ้นปั้ม - น้ำมันหมดถัง - ทางเดินน้ำมันเชื้อเพลิง อุดตัน - ปั้มส่งน้ำมันเชื้อเพลิงขัดข้อง ปั้มหัวฉีดเสีย - ใส่กรองน้ำมันอุดตัน 2. มีลมในระบบทางเดินเชื้อเพลิง 3. กลไกเร่งฉีดไม่ทำงาน</p>

		4. หัวฉีดเสีย
4. เครื่องยนต์ร้อนจัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำหล่อเย็นรั่ว 2. น้ำมันหล่อลื่นแห้ง 3. สายพานปั้มน้ำขาดหรือหย่อน 4. หม้อน้ำรั้งฝั่งอุดตัน 5. เทอร์โมสแตตไม่ทำงาน 6. ตั้งจังหวะฉีดจุดระเบิดผิด 7. ปั้มน้ำชำรุด 8. เครื่องยนต์หลวมมาก 	1. หัวฉีดเสีย

(ต่อ)

ข้อขัดข้อง	สาเหตุจากระบบกลไก	สาเหตุจากระบบเชื้อเพลิง
5. เครื่องยนต์มีเสียงเคาะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ชาร์บละลายหรือหลวม 2. บุชก้านสูบเสีย 3. แหวนลูกสูบหลวม 4. สปริงวาล์วหัก 5. ตั้งจังหวะจุดระเบิดผิด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. หัวสูบเสีย นมหนูติดขัด 2. มีลมในระบบเชื้อเพลิง
6. เครื่องยนต์มีควันดำ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งสกรูส่งน้ำมันมากเกินไป กำหนด 2. ระบบเร่งฉีดน้ำมันของปั้มนี๊ด ค้าง 3. กำลั้งอัดกระบอกสูบต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จังหะการทำงานของปั้มนี๊ด ผิด 2. หัวฉีดเสีย 3. ปั้มนี๊ดเสีย
7. เครื่องยนต์สตาร์ทแล้วดับ	<ol style="list-style-type: none"> 1. วาล์วรั่วหรือค้าง 2. ตั้งกัฟเวอร์เนอร์ในจังหวะ เดินเบาผิด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีลมในระบบ 2. ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงขัดข้อง 3. ใ้สกรูองน้ำมันอุดตัน 4. น้ำมันหมดถัง

<p>8. เครื่องยนต์ไม่มีกำลัง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. วาล์วรั่ว 2. ลูกสูบหลวม 3. ตั้งวาล์วผิด 4. แหวนลูกสูบหักหรือหลวม 5. ตั้งจังหวะจุดระเบิดผิด 6. เครื่องยนต์ร้อนจัด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีลมในระบบ 2. บีบคูดน้ำมันเชื้อเพลิงชำรุด 3. ใส้กรองน้ำมันอุดตัน 4. หัวฉีดชำรุด 5. น้ำมันในถังไม่เพียงพอ 6. ใส้กรองอากาศสกปรก 7. กลไกแรงน้ำมันชำรุด 8. กลไกค้ำเครื่องอยู่ผิดตำแหน่ง
<p>9. เครื่องยนต์เดินเบาไม่สนิท</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งกัฟเวอร์เนอร์ในตำแหน่งเดินเบาผิด 2. จังหวะจุดระเบิดผิด 3. วาล์วรั่ว 4. สปริงวาล์วหัก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีอากาศในระบบ 2. ใส้กรองน้ำมันอุดตัน 3. หัวฉีดชำรุด 4. บีบคูดน้ำมันเชื้อเพลิงชำรุด 5. น้ำมันในถังไม่เพียงพอ 6. บีบหัวฉีดชำรุด

6. ข้อขัดข้องของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สาเหตุและวิธีแก้ไข

ข้อขัดข้อง	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
<p>1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่จ่ายแรงดันไฟฟ้า</p>	<p>1.1 พิวส์ที่วงจรถูกเคลเตอร์ขาด</p> <p>1.2 เส้นแรงแม่เหล็กตกค้าง (Residual flux) ต่ำเกินไป หรือหมดอำนาจแม่เหล็ก</p> <p>1.3 วงจรเรียงกระแสของตัวหมุน (Rotating rectifier) ชำรุด</p> <p>1.4 ขั้วต่อสายโพล และขั้วต่อฟิลด์ (F+ และ F-) หลุดหรือหลวม</p> <p>1.5 สายต่อออกไปยังโพลลัดวงจร หรือมีโพลดต่ออยู่ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์</p> <p>1.6 ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ต่ำกว่าพิกัด</p>	<p>1.1 เปลี่ยนพิวส์ใหม่</p> <p>1.2 กระตุ้นใหม่โดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ที่เอ็กซ์ไซเตอร์ (ขั้ว F+ และ F-) แล้วสังเกตดูว่ามีแรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่</p> <p>1.3 ตรวจสอบเช็คไดโอดและเปลี่ยนใหม่</p> <p>1.4 ตรวจสอบขั้วต่อสายให้ถูกต้องและขันให้แน่น</p> <p>1.5 ตรวจสอบและแก้ไขสายที่ลัดวงจร หรือปลดโพลดออกก่อน</p> <p>1.6 ตรวจสอบความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้ตรงกับความเร็วรอบของเครื่องกำเนิด</p>
<p>2. แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วลดต่ำลงเมื่อจ่ายโพลด</p>	<p>2.1 เกิดจุดบกพร่องที่แผงวงจรถูกเคลเตอร์</p> <p>2.2 โพลดที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไม่สมดุล</p> <p>2.3 วงจรเรียงกระแสของตัวหมุนชำรุด</p>	<p>2.1 ตรวจสอบ แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่</p> <p>2.2 แก้ไขโพลดให้สมดุล หรือใกล้เคียงมากที่สุด</p> <p>2.3 ตรวจสอบเช็คไดโอด และ เปลี่ยนใหม่</p>
<p>3. ขณะทำงานมีเสียงดังผิดปกติ</p>	<p>3.1 โพลดไม่สมดุล</p> <p>3.2 อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างเพลาลวมไม่ได้ระดับ</p> <p>3.3 ช่องว่างระหว่างตัวหมุนกับตัวที่อยู่กับที่ไม่เท่ากันเกิดการเสียดสี</p>	<p>3.1 ตรวจสอบแก้ไขโพลดให้สมดุลหรือใกล้เคียงมากที่สุด</p> <p>3.2 ปรับอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างเพลานใหม่</p> <p>3.3 ตรวจสอบและทำบาลานซ์โรเตอร์ใหม่</p>

(ต่อ)

ข้อขัดข้อง	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
	3.4 แกนเหล็กแผ่นบางหลวม	3.4 ชันน็อตให้แน่น
4. มีความร้อนสูงกว่าปกติ และมีกลิ่นไหม้จากเครื่องกำเนิด	4.1 ทำงานเกินพิกัด 4.2 โหลดไม่สมดุล 4.3 พิวส์ต่อสายไฟโหลดบางตัวขาด 4.4 การระบายความร้อนไม่ดี 4.5 ฉนวนชำรุด หรือเกิดลัดวงจรในขดลวดของสเตเตอร์ หรือโรเตอร์ 4.6 ตลับลูกปืนแตก	4.1 วัดกระแสแต่ละเฟสเทียบกับแผ่นป้าย ถ้าเกินให้ลดโหลดลง 4.2 จัดโหลดให้สมดุลใหม่ 4.3 เปลี่ยนพิวส์ใหม่ 4.4 ตรวจสอบใบพัดระบบอากาศทางเข้าและออกของลม ว่ามีสิ่งใดปิดกั้นขวางทางลมหรือไม่ 4.5 ใช้เมกเกอร์ตรวจสอบทำความสะอาด อายวนิวซีใหม่ หรือ พันขดลวดใหม่ 4.6 ตรวจสอบตลับลูกปืนว่า หลวมหรือแห้ง และเปลี่ยนใหม่
5. แรงดันไฟฟ้ามีเรกกูเลชั่นไม่ดี หรือแรงดันไม่คงที่	5.1 เกิดจุดบกพร่องที่แผงวงจรเรกกูเลเตอร์ 5.2 ปรับสเตบิลิตี้ (Stability) ไว้ไม่ถูกต้อง 5.3 ปรับอันเดอร์สปีด โพรเทคชั่น (Underspeed protection) 5.4 วงจรเรียงกระแสของตัวหมუნชำรุด	5.1 ตรวจสอบ ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ 5.2 ปรับสเตบิลิตี้ใหม่ 5.3 ปรับอันเดอร์สปีด โพรเทคชั่นใหม่ 5.4 ตรวจสอบไดโอดและเปลี่ยนใหม่
6. แรงดันไฟฟ้าสูงกว่าพิกัด	6.1 ปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าที่ AVR คลาดเคลื่อน 6.2 มีคาปาซิเตอร์ต่อเป็นโหลดเพื่อแก้เพาเวอร์แฟกเตอร์	6.1 ปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าที่ AVR ใหม่ 6.2 ลดค่าคาปาซิเตอร์ หรือ ปลดคาปาซิเตอร์ออกจากวงจรของเครื่องกำเนิด

(ต่อ)

ข้อขัดข้อง	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
7. แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าปกติ	7.1 ปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าที่ AVR คลาดเคลื่อน 7.2 กระแสวงจรฟิลต์สูง 7.3 โหลดที่ขั้วของเครื่องกำเนิด ไม่สมดุล	7.1 ปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าที่ AVR ใหม่ 7.2 ฟิลต์คอยล์ลัดวงจร พันขดลวด ฟิลต์คอยล์ใหม่ 7.3 แบ่งโหลดแต่ละเฟสให้สมดุล หรือใกล้เคียงกันมากที่สุด

7. ข้อควรคำนึงในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

7.1 สถานที่ติดตั้ง (Location) พิจารณาถึงทิศทางลมที่ไหลเวียนเข้าและออกจากห้อง ต้องห่างจากสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นละออง สารเคมี สิ่งสกปรกต่างๆ และความชื้นสูง

7.2 การออกแบบห้อง (Room Layout) ปกติ ต้องมีพื้นที่รอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างน้อย 1.5-2 เมตร รอบเครื่องสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมๆ กับพื้นที่สำหรับสายไฟหลัก ท่อน้ำมัน ท่อคัดลม รวมถึงท่อไอเสีย

7.3 การระบายอากาศ (Room Ventilation) ต้องมีการระบายอากาศที่ดี เพื่อระบายความร้อนสะสมในห้องและตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยอากาศจะไหลเวียนจากด้านหลังไปด้านหน้า ต้องมีช่องลมเข้าและช่องลมออกที่เหมาะสมกับขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

7.4 การสร้างฐานติดตั้ง (Foundation) ต้องสามารถรับน้ำหนักของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ทั้งหมด รวมทั้งแรงปฏิกิริยาที่เกิดจากการสั่นของเครื่อง ควรยกให้สูงประมาณ 10-15 เซนติเมตร จากพื้น แทนรับควรจะใหญ่กว่าฐานรับของเครื่องอย่างน้อย ด้านละ 200-400 มิลลิเมตร

7.5 การติดตั้งท่อไอเสีย (Exhaust pipe) ท่อไอเสียควรจะสั้น เท่าที่สภาพของสถานที่ติดตั้งจะอำนวย และให้มีจำนวนข้ออให้น้อยที่สุด ในกรณีต้องเดินยาวกว่า 10 เมตร จะต้องเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ โดยขึ้นอยู่กับความยาวและจำนวนข้ออที่ใช้

8. ข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

8.1 การใช้งาน ไม่ควรใช้งานชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเกินพิกัดที่ระบุไว้ในแผ่นป้าย (Name plate) ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานในลักษณะชั่วคราว หรือ ถาวรก็ตาม อย่างไรก็ตาม สำหรับการใช้งานต่อเนื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถรับโหลดเกินพิกัดได้ประมาณ 10% เป็นบางขณะ

8.2 แรงดันไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นส่วนซึ่งผลิตกำลังไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน ไม่ควรมอบหมายให้ผู้ที่มีความรู้ไม่เพียงพอเป็นผู้ควบคุมดูแล และในกรณีที่มีการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ควรระมัดระวังถึงแรงดันไฟฟ้าที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตเนื่องจากไฟฟ้าดูด หรือ ไฟฟ้าชอร์ต ควรตรวจสอบระบบสายไฟและสภาพของฉนวนหุ้มสายไฟอย่างสม่ำเสมอ

8.3 ไอเสียเครื่องยนต์ ไอเสียของเครื่องยนต์ควรจะถูกถ่ายเทได้สะดวกในขณะที่ใช้งานชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มิฉะนั้นอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

8.4 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ควรเก็บไว้ในที่ปลอดภัย และหลีกเลี่ยงการเติมน้ำมันในขณะที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงาน การอาร์คหรือสปาร์คของไฟฟ้าอาจทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงติดไฟได้

8.5 แบตเตอรี่ พังระมัดระวังก๊าซที่เกิดจากการชาร์จ และคิซซาร์จของแบตเตอรี่ การตรวจสอบระดับน้ำกลั่นในแต่ละเซลล์ การถอดสายขั้วแบตเตอรี่ให้ถอดขั้วลบออกก่อนเสมอ และการใส่ขั้วแบตเตอรี่ให้ใส่ขั้วลบหลังสุด เพื่อหลีกเลี่ยงการอาร์คหรือลัดวงจรจากการพลั้งมือในขณะที่ขันสกรู

8.6 เครื่องยนต์สตาร์ทอัตโนมัติ ในกรณีที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีอุปกรณ์อัตโนมัติ ทรานสเฟอร์ สวิตช์ (Automatic Transfer Switch) เป็นส่วนประกอบเพื่อควบคุมการสตาร์ทเครื่องยนต์และจ่ายไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ ให้พังระมัดระวังการสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติโดยไม่รู้ตัว เพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าว ในการตรวจสอบหรือแก้ไขชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จึงควรปิดสวิตช์ชุดควบคุมดังกล่าวพร้อมกับปลดสายออกจากขั้วแบตเตอรี่ด้วย

8.7 การตรวจสอบในขณะที่เดินเครื่อง พังระมัดระวังส่วนที่หมุนหรือทำงานด้วยความเร็วรอบสูงการพลาดพลั้งอาจเป็นอันตรายถึงขั้นสูญเสียอวัยวะบางส่วนได้

8.8 การต่อสาย การต่อสายชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าควรกระทำเป็นลำดับขั้น คือดับเครื่องก่อนทำการต่อสาย ตรวจสอบความเรียบร้อยแล้วจึงเดินเครื่องใหม่ การต่อสายอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่มีขั้วต่อสายหรือขั้วเสียบที่ปลอดภัย ควรปิดวงจรเบรกเกอร์ก่อนทำการต่อสาย ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนจึงเปิดวงจรเบรกเกอร์เพื่อใช้งาน

การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

วันที่.....เดือน.....พ.ศ..... ชั่วโมงการใช้งาน.....ชั่วโมง

หมายเหตุ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะทำงานแบบอัตโนมัติ โดยไม่มีสัญญาณเตือน
จะต้องปิดระบบอัตโนมัติทั้งหมดเพื่อความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

เวลาเริ่มปฏิบัติงาน.....น.

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ค่าที่กำหนด
		ปกติ	ไม่ปกติ	
1.	แบตเตอรี่ 1.1 ความสะอาด สภาพขั้ว และสาย แบตเตอรี่ 1.2 จุดต่อสายที่มอเตอร์สตาร์ท 1.3 ระดับน้ำกลั่นของแบตเตอรี่ 1.4 แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่	.....	.....	1.1 ไม่มีออกไซด์, ขั้วไม่หักร้าว 1.2 แน่น, ไม่หลวม 1.3 อยู่ขีดบนของที่บอกระดับ 1.4 แรงดัน 11.5 – 12.5 โวลต์
2.	เครื่องยนต์ (ขณะไม่ทำงาน) 2.1 ระดับน้ำมันเครื่อง 2.2 ระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง 2.3 ระดับน้ำในหม้อน้ำ 2.4 สภาพฝาหม้อน้ำ 2.5 สภาพท่อน้ำหล่อเย็น 2.6 จุดยึดและเข็มขัดรัดท่อน้ำหล่อเย็น 2.7 ความตึงของสายพานพัดลมและ สายพานไคซาร์จ 2.8 ทำความสะอาดกรองอากาศ 2.9 พบรอยร้าวในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง 2.10 พบรอยร้าวในระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....(พบ) .....(พบ)	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ...(ไม่พบ) ...(ไม่พบ)	2.1 อยู่ระหว่างขีดบนสุดและต่ำสุด 2.2 ไม่น้อยกว่า 50 % ของถัง 2.3 เต็มความจุของหม้อน้ำ 2.4 ยางรอง, สปริงไม่ขาด 2.5 ไม่มีรอยแตก, ร้าวของน้ำ 2.6 แน่น, ไม่มีรอยร้าวของน้ำ 2.7 กดลงได้ 10 มม. ด้วยแรง 10 กก. 2.8 ด้วยลมเป่า 2.9 ต้องไม่มีรอยร้าว 2.10 ต้องไม่มีรอยร้าว
3.	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3.1 จุดต่อสายเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3.2 ความสะอาดและจุดยึดต่อที่ AVR 3.3 เป่าฝุ่นออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3.4 ตรวจสอบเช็จุดหล่อลื่นต่างๆ	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	3.1 แน่น ไม่มีการหลวมคลอน 3.2 แน่น ไม่มีการหลวมคลอน 3.3 ด้วยลมเป่า 3.4 ด้วยสายตา

(ต่อ)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ค่าที่กำหนด
		ปกติ	ไม่ปกติ	
4.	ชุดควบคุม 4.1 หลอดไฟหน้าตู้ควบคุม 4.2 ฟิวส์ในตู้ควบคุม 4.3 สภาพสายในตู้ควบคุม 4.4 มิเตอร์หรือเกจวัดหน้าตู้ควบคุม	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	4.1 ทุกหลอดต้องติด 4.2 ไม่มีรอยไหม้หรือการเสียหาย 4.3 ไม่มีรอยไหม้, ขาด หรือ หลวม 4.4 ใช้งานได้ในค่าที่กำหนด
5.	ตรวจสอบการทำงานชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ขณะเครื่องยนต์ทำงาน) 5.1 การเปิด-ปิด ของงานเกิ้ล็ด- แอร์คัทส์ 5.2 พบรอยรั่วในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง 5.3 พบรอยรั่วในระบบน้ำมันเครื่อง 5.4 ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ = 5.5 แรงดันน้ำมันเครื่อง (psi) = 5.6 อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (°C) = 5.7 ความถี่ของเครื่องกำเนิด (Hz) = 5.8 แรงดันไฟฟ้าของเครื่องกำเนิด (Volt) =	..... .....(พบ) .....(พบ) ..... ..... ..... ..... .....	..... ...(ไม่พบ) ...(ไม่พบ)	5.1 เปิดเมื่อมีการใช้งาน 5.2 ต้องไม่มีรอยรั่ว 5.3 ต้องไม่มีรอยรั่ว 5.4 1500-1600 รอบ/นาที 5.5 55-65 psi 5.6 ไม่เกิน 120 °C 5.7 ไม่น้อยกว่า 50 Hz 5.8 ไม่น้อยกว่า 395 – 405 Volts
6.	การตรวจสอบทั่วไป 6.1 ความสะอาดห้องเครื่องกำเนิดและ อุปกรณ์ 6.2 ความสะอาดภายในตู้ควบคุม ชุดควบคุม และ ATS 6.3 ความสะอาดภายนอกเครื่องยนต์ และ สถานปฏิบัติงาน 6.4 เครื่องยนต์ทำงานปกติ หลังเสร็จสิ้น การปฏิบัติงาน 6.5 ระบบควบคุมอยู่ในตำแหน่ง AUTO เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน			6.1 6.2 6.3 6.4 6.5

การปรับปรุงแก้ไข (บันทึก).....

.....

.....

.....

สิ้นสุดการปฏิบัติงาน เวลาน.

เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน (ลงชื่อ)

(.....)