

ภาคผนวก ค1

คู่มือใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



KEEN CENTRE SRIRACHA



เจ้าของโครงการ

บริษัท โกลด้าไซน์ จำกัด

ที่ตั้งโครงการ

ถ. สุขุมวิท ต.ศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

คู่มือการใช้งาน

GENERATOR SYSTEM

จัดทำโดย



บริษัท พรพระนคร จำกัด

PORN PRANAKORN CO.,LTD

1303 ถนนนวมินทร์ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทร. 02-377-7575, 02-061-6929 - 32 โทรสาร. 02-374-5338

B : คู่มือและวิธีการใช้งาน

คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Powerlink

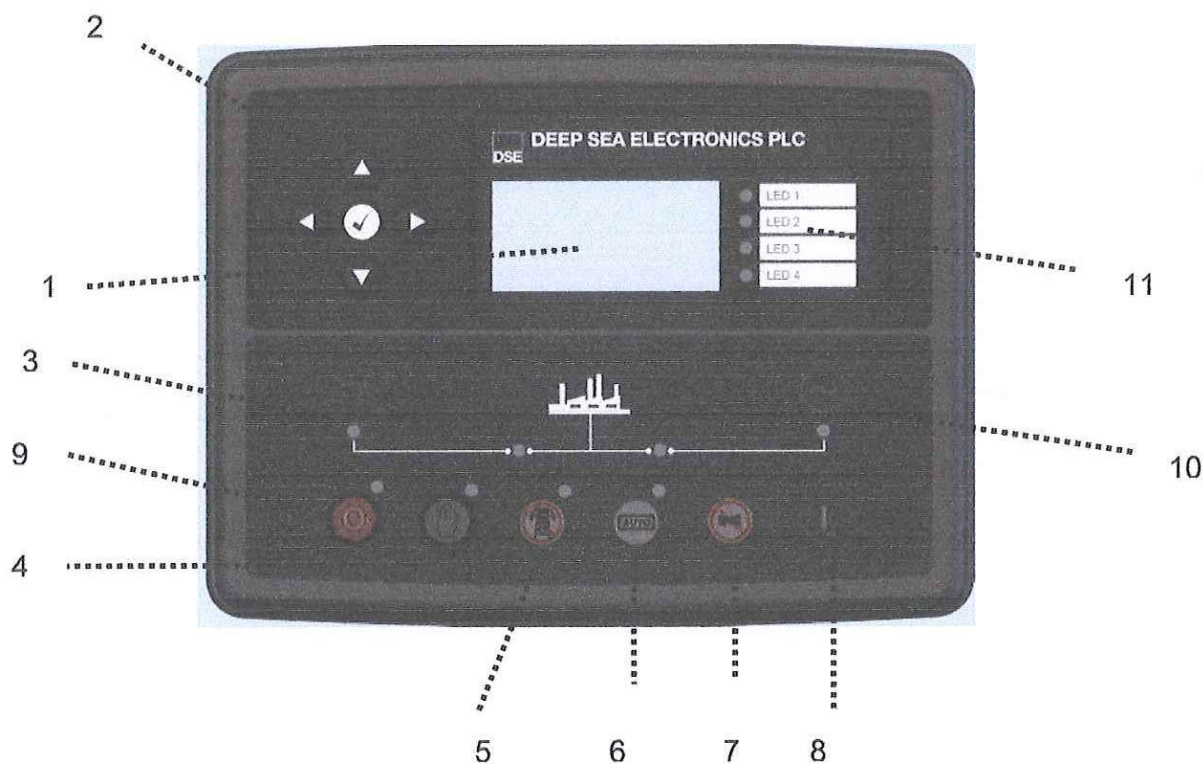
1. การใช้งาน

1.1 ทัวไป (Deepsea 7420)

ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้รับการติดตั้งด้วยระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยซึ่งจะเป็นหนึ่งในรุ่นของระบบควบคุมสำหรับระบบนี้เรียกว่า ' Deepsea 7420 '

ระบบควบคุมเหล่านี้ยอมให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะควบคุมโดยอัตโนมัติหรือโดยตรงกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มันจะมีวงจรป้องกันเพื่อที่จะให้แสงสัญญาณ และดับเครื่องในกรณีที่มีปัญหาเกิดขึ้น รายละเอียดของความสามารถจะแสดงให้ทราบต่อไป

วิธีการต่อไปนี้จะให้รายละเอียดขั้นตอนในการเตรียมการใช้งาน สตาร์ทและหยุดครั้งแรกหลังจากการติดตั้งและการสตาร์ทและหยุดตามปกติ



รายละเอียด

(1) หน้าจอ

(2) ปุ่มกดเลื่อนดูสถานะไฟฟ้าและเครื่องยนต์

ใช้เพื่อดูสถานะด้านไฟฟ้า เช่น

L-L , L-N , AMP

ใช้ดูสถานะเครื่องยนต์ เช่น

อุณหภูมิหม้อน้ำ

ความดันน้ำมัน

ชั่วโมงทำงาน

(3) หลอดไฟแสดงสถานะด้านเมน

เป็นไฟเตือนว่าใช้ไฟฟ้าด้านเมนปกติฟังก์ชันดังกล่าวจะไม่ใช้งาน

(4) ปุ่มใช้งานสถานะ Manual

เมื่อกดปุ่มดังกล่าวถึงจะสามารถกดปุ่ม สตาร์ท Manual

(5) ปุ่มทดสอบเครื่องแบบจ่ายโหลดจริง (ฟังก์ชันดังกล่าวปกติไม่ใช้งาน)

(6) ปุ่มใช้งานสถานะ Auto

(7) ปุ่มรับรู้สัญญาณเตือนและปิดเสียง

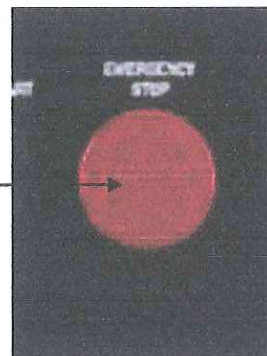
(8) ปุ่ม Manual ก่อนกดปุ่มดังกล่าวต้องกดปุ่ม รูปมือ Manual ก่อนทุกครั้ง

(9) ปุ่ม Stop ใช้สำหรับดับเครื่องยนต์

(10) หลอดไฟแสดงสถานะจ่ายไฟจากเจนเนอเรเตอร์

(11) หลอดไฟแสดงสถานะ Alarm และ เครื่องกำเนิดทำการในสถานะ AUTO

(12) ปุ่มหยุดฉุกเฉิน emergency stop



1.2 การตรวจก่อนสตาร์ท (ใช้ได้กับระบบควบคุมทุกรุ่น)

ดำเนินการตรวจดังต่อไปนี้ก่อนที่จะสตาร์ทที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ข้อควรระวัง

! เนื่องจากชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้แผงควบคุมชนิดสตาร์ทอัตโนมัติสามารถที่จะสตาร์ทเองได้โดยไม่มีการเตือน ให้แน่ใจเสมอว่าได้ปิดสวิตช์แผงหน้าปัทม์ก่อนที่จะดำเนินการตรวจเช็คใดๆ

1. ให้แน่ใจว่าปิดสวิตช์ควบคุม/สวิตช์หยุด แด่ ปิด (off)/(stop)

ข้อควรระวัง

! อย่าเปิดฝาคอหม่อน้ำขณะที่ยังร้อน อย่าเติมน้ำหล่อเย็นปริมาณที่มากขณะที่ระบบยังร้อน อาจเกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงขึ้นได้

2. ตรวจระดับน้ำมันเครื่องและน้ำหล่อเย็น เติมเพิ่มถ้าจำเป็น

หมายเหตุ

- โดยปกติเครื่องยนต์ดีเซลจะมีความสิ้นเปลืองน้ำมันเครื่องมีอัตรา 0.25-1% ของอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง
- เมื่อเติมน้ำมันหล่อเย็นเข้ากับหม่อน้ำ เติมอย่างช้า ๆ เสมอเพื่อช่วยป้องกันอากาศค้างอยู่ในเครื่องยนต์

ข้อควรระวัง

! ขณะที่เติมน้ำมันเชื้อเพลิง อย่าสูบบุหรี่ หรือใช้ไฟใดๆ

3. ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิงเติมเพิ่มถ้าจำเป็น

ข้อควรระวัง

! ก่อนที่จะปรับตั้งสายพานพัดลม ถอดขั้วลบแบตเตอรี่ออก เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องยนต์จะไม่สตาร์ทขึ้นเอง

4. ตรวจสอบสภาพและความตึงของสายพานพัดลม และ ไดรฟ์ชาร์จ ปรับความตึงถ้าจำเป็น

5. ตรวจยางทั้งหมดว่าหลวมหรือเสื่อมสภาพหรือไม่ ชันแน่นหรือเปลี่ยนถ้าจำเป็น

6. ตรวจขั้วแบตเตอรี่ ทำความสะอาดตามความจำเป็น

ข้อควรระวัง

! ขณะที่ทำงานกับแบตเตอรี่ อย่าสูบบุหรี่หรือใช้ไฟในบริเวณ ก๊าซไฮโดรเจนจากแบตเตอรี่จะระเบิดได้ อย่าลัดวงจรขั้วบวกและขั้วลบของแบตเตอรี่

7. ตรวจระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่ เติมเพิ่มด้วยน้ำกลั่น ถ้าแบตเตอรี่ใหม่และยังไม่เคยถูก we charge เติมด้วยส่วนผสมของน้ำแบตเตอรี่ที่เหมาะสมตามที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 10.2.2
8. ตรวจแผงหน้าปัทม์ และชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ว่ามีการสะสมของความสกปรกและฝุ่นหรือไม่ สิ่งเหล่านี้อาจทำให้เกิดอันตรายจากระบบไฟฟ้าหรือปัญหาการระบายความร้อน
9. ตรวจสอบ Indicator ของไส้กรองอากาศ (ถ้ามี) เปลี่ยนไส้กรองอากาศถ้าจำเป็น
10. ตรวจบริเวณรอบ ๆ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ว่ามีอุปกรณ์ใดไม่ได้รับการยึดซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน ให้แน่ใจว่าการหมุนเวียนของอากาศเป็นไปอย่างสะดวก
11. ตรวจสอบด้วยสายตาแก่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ว่ามีการรั่วของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงระบบหล่อเย็นหรือซีล
12. ระบายน้ำที่ระบบไอเสียอยู่เสมอ (ถ้าติดตั้ง)
13. ให้แน่ใจว่าเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง "OFF" (คันบังคับอยู่ด้านล่าง)

1.3 การสตาร์ทและการหยุดใช้งาน

วิธีการดังต่อไปนี้ให้เมื่อทำการสตาร์ทโดยตรง (Manual) กับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งด้วยระบบควบคุมชนิดสตาร์ทอัตโนมัติ รุ่น Deepsea 7420

-ต่อแบตเตอรี่เข้ากับเครื่องยนต์โดยต่อขั้วบวกก่อนแล้วจึงต่อขั้วลบ



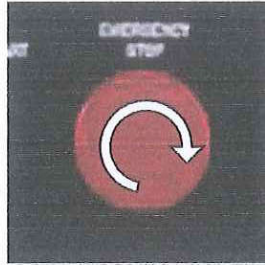
หมายเหตุ

- การกดปุ่มเพื่อดับเครื่องฉุกเฉินจะทำให้หลอดไฟเตือน ก่อนที่จะทำการสตาร์ทอีกครั้ง ปุ่มเพื่อดับฉุกเฉินต้องได้รับการปล่อยโดยหมุนตามเข็มนาฬิกา หลอดไฟเตือนต้องได้รับการปรับใหม่โดยหมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "Stop"

1. ดำเนินการตรวจสอบก่อนสตาร์ท ตามหัวข้อ 1.2

การสตาร์ทเครื่องยนต์

1. กดปุ่มคลายล๊อคปุ่มหยุดฉุกเฉินโดยหมุนตามเข็มนาฬิกา



2. ทำการRESET ALARM
3. กดปุ่มสตาร์ทเครื่อง(8)

การหยุดเครื่องยนต์

การหยุดเครื่องสามารถทำได้ 2 วิธี

1. กดปุ่มหยุดเครื่อง (10) โดยทั่วไปเมื่อกดหยุดเครื่องจะเดินต่อไปประมาณ 3-5 นาทีก่อนหยุด
2. กดปุ่มหยุดฉุกเฉิน(17) เครื่องจะหยุดทำงานทันที

ข้อควรระวัง

! การติดเครื่องยนต์ครั้งแรกอาจจะต้องมีการไล่ลมระบบเชื้อเพลิงโดยใช้ ปัมมือและไล่ลมที่ค้างออกจากไส้กรองเชื้อเพลิง ให้ดูจากคู่มือจากเครื่องยนต์

ข้อควรระวัง

! ปิดเบรกเกอร์ หยุดการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และถอดขั้วลบแบตเตอรี่ก่อนที่จะต่อหรือถอดสายไฟโหลดเสมอ

2. การบำรุงรักษาชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

2.1 ทัวไป

การจัดโปรแกรมการบำรุงรักษาที่ดีเป็นกุญแจสำคัญที่จะยืดอายุของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การบำรุงรักษาและการซ่อมควรดำเนินการโดยช่างผู้มีคุณสมบัติเท่านั้น การบันทึกการทำงานควรได้รับการเก็บสถิติไว้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโปรแกรมการบำรุงรักษา

โดยทั่วไปแล้วชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าควรได้รับการรักษาทำความสะอาด ไม่ควรให้ความสกปรกต่าง ๆ เช่น คราบน้ำมันเครื่องสะสมอยู่ภายนอกและภายใน หรือบริเวณอุปกรณ์เก็บเสียงทำความสะอาดโดยใช้น้ำยาทำความสะอาด อย่าใช้น้ำยาทำความสะอาดที่สามารถติดได้

วัสดุเพื่อการเก็บเสียงซึ่งมีการคลุมป้องกันพื้นผิว ถ้ามีการฉีกขาดควรได้รับการเปลี่ยนในทันทีเพื่อป้องกันการสัมผัสตัวของคราบน้ำมันเข้ากับวัสดุ

2.2 การบำรุงรักษาตามกำหนด (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความต้องการในการบำรุงรักษาจะควบคู่ไปกับรายละเอียดที่ระบุไว้ สำหรับเครื่องยนต์ จากคู่มือเครื่องยนต์ซึ่งควรจะนำมาพิจารณาาร่วมกันไม่ว่าในระยะเวลาในการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องยนต์อาจบ่อยครั้งกว่าที่แสดงไว้ในหัวข้อนี้

2.2.1 ประจำวันหรือทุกครั้งที่สตาร์ท (สำหรับชุดแบบสำรองอาจจะดำเนินการทุกสัปดาห์) การเดินรอบ ๆ เพื่อตรวจสอบควรดำเนินการทุกวันก่อนที่จะสตาร์ทเครื่องยนต์ การตรวจก่อนสตาร์ท อยู่ในหัวข้อ 5.2 ควรจะดำเนินการพร้อมกัน วิธีการตรวจสอบเครื่องยนต์ให้ดูจากคู่มือเครื่องยนต์

2.2.2 ทุก ๆ 2 สัปดาห์ (สำหรับชุดสำรองซึ่งไม่ได้ทำงาน) ดำเนินการโดยให้ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานและตรวจสอบเป็นเวลา 5 -10 นาที เท่านั้น

ข้อควรระวัง

! อย่าเดินเครื่องยนต์ดีเซลขณะที่โหลดต่ำเป็นเวลานาน

2.2.3 ทุกเดือน (สำหรับชุดสำรองซึ่งไม่เคยทำงานกับโหลด) ดำเนินการโดยให้ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานและตรวจสอบอย่างน้อย 50% ของโหลดเป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง

2.2.4 ทุก 6 เดือน หรือ 250 ชั่วโมง ทำซ้ำในหัวข้อประจำวันและดำเนินการเพิ่มเติมดังนี้

1. ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยของระบบควบคุมโดยจำลองปัญหาด้วยระบบไฟฟ้า
2. ทำความสะอาดฝาเดิมแบตเตอรี่และรูหายใจ
3. ขันสกรูท่อต่อท่อให้แน่นทั้งหมด
4. ขันแน่นข้อต่อไฟฟ้าทั้งหมด
5. ดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามที่ระบุไว้ในคู่มือเครื่องยนต์

6. สตาร์ทเครื่องยนต์และสังเกตแผงหน้าปัดควบคุมเพื่อให้แน่ใจว่าเกจและมิเตอร์ทุกตัวทำงานถูกต้อง
7. ถ้าติดตั้ง Spark Arrestor ควรจะถอดออกเพื่อทำความสะอาด
- 2.2.5 การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาสำหรับ อัลเตอร์เนเตอร์ ไม่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาสำหรับอัลเตอร์เนเตอร์ อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบสภาพของขดลวดอัลเตอร์เนเตอร์และทำความสะอาดเป็นสิ่งที่เหมาะสมให้ทำอยู่เสมอ ๆ ให้ดูจากหัวข้อ 8.2
- 2.2.6 การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาสำหรับเครื่องยนต์ ให้ดูจากคู่มือของเครื่องยนต์ซึ่งจัดมาให้พร้อมกับคู่มือนี้ สำหรับการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ ๆ

3. รายละเอียดเครื่องยนต์และการบำรุงรักษา

3.1 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์

คู่มือของเครื่องยนต์ ซึ่งจัดมาให้พร้อมกับคู่มือนี้จะมีรายละเอียดในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์รวมถึงคู่มือวินิจฉัยในกรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ

3.2 การบำรุงรักษามหาน้ำ

- 3.2.1 รายละเอียดทั่วไป การกัดกร่อนในหม้อน้ำเป็นสาเหตุหลักของการชำรุดเนื่องจากอากาศที่อยู่ในน้ำ ให้แน่ใจเสมอว่าข้อต่อทั้งหมดไม่รั่วและได้ทำแล้ว (ถ้ามี) ออกจากหม้อน้ำอยู่เสมอเพื่อให้ระบบปราศจากอากาศ หม้อน้ำไม่ควรถูกทิ้งไว้โดยเติมน้ำเป็นบางส่วน หม้อน้ำที่มีน้ำเป็นบางส่วนจะเกิดปัญหาจากการสีกกร่อนอย่างรวดเร็ว สำหรับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งาน ถ้าไม่ระบายน้ำออกให้หมดก็ต้องให้แน่ใจว่ามีน้ำเต็มหม้อน้ำอยู่เสมอ ถ้าเป็นไปได้ควรเติมน้ำด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำธรรมชาติที่อ่อน ผสมด้วยน้ำยาหล่อเย็น

ข้อควรระวัง

- ! โดยปกติแล้วน้ำในหม้อน้ำจะร้อนและมีความดัน อย่างทำงานกับหม้อน้ำหรือถอดท่อทางเดินน้ำจนกว่าระบบจะเย็นลงแล้ว อย่าทำงานที่หม้อน้ำหรือถอดอุปกรณ์ป้องกันขณะที่ใบพัดลมหมุนอยู่
- 3.2.2 การทำความสะอาดภายนอก ในสภาพที่สกปรกหรือมีฝุ่นที่หม้อน้ำจะดันด้วยเศษแมลงหรือเศษดินเป็นต้น ซึ่งจะมีผลประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของหม้อน้ำ ขจัดสิ่งที่จะสะสมอยู่เสมอด้วยไอน้ำร้อนความดันต่ำ สำหรับสิ่งสกปรกที่อาจต้องใช้ผงซักฟอกกับน้ำร้อนจากสายยาง สเปรย์ไอน้ำหรือน้ำจากด้านหน้าของหม้อน้ำเข้าหาใบพัด ทิศทางการสเปรย์จะตรงกันข้ามและดันให้เศษดินหลุดออกจากหม้อน้ำ คลุมเครื่องยนต์และอัลเตอร์เนเตอร์ขณะที่ดำเนินการเพื่อรักษาความปลอดภัย สิ่งที่ต้องระวังซึ่งไม่สามารถจะขจัดออกได้โดยวิธีข้างต้น อาจจำเป็นต้องการถอดหม้อน้ำและจุ่มลงในสารละลายที่เป็นด่างที่อุณหภูมิประมาณ 20 นาที และล้างออกด้วยน้ำร้อน

- 1.2.3 การทำความสะอาดภายใน ถ้ามีการรั่วที่ข้อต่อต่าง ๆ และจำเป็นจะต้องเติมน้ำกระด้างเพิ่มเป็นบางครั้งหรือชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ทำงานโดยไม่ได้ใช้สารปรับสภาพให้กับระบบ อาจเกิดสนิมขึ้นได้ การขจัดสนิมจากหม้อน้ำดำเนินการดังต่อไปนี้
 1. ปล่อน้ำทิ้งออกจากกระบอก และปลดท่อที่ต่ออยู่กับเครื่องยนต์
 2. เตรียมสารละลายปรับสภาพชนิดกรด 4% และน้ำสะอาด เติมกรดลงในหม้อน้ำทำกลับขึ้นตอน
 3. ละลายแล้วอุ่นสารละลายจนถึง 49°C (120°F)
 4. เติมสารละลายในหม้อน้ำช้า ๆ ลงในรูเติมหรือที่ท่อร่วม จะเกิดฟองขึ้นเมื่อฟองหมดแล้วเติมหม้อน้ำให้เต็มด้วยสารละลายที่ร้อน
 5. ปล่อน้ำทิ้งไว้ชั่วคราว แล้วระบายสารละลายกลับลงสู่ที่บรรจุเดิม ผ่านระบายด้านล่าง
 6. สังเกตดูภายในถ้ายังมีสนิมอยู่ให้ทำซ้ำขั้นตอนข้างบนโดยเพิ่มความเข้มข้นเป็น 8%
 7. หลังจากทำการไล่สนิม สารละลายกรดจะต้องถูกทำให้เป็นกลางดังนี้ เติมน้ำในภาชนะบรรจุด้วยน้ำสะอาดอุ่นให้ร้อนจนถึงจุดเดือดแล้วเติมผลึกของโซดาซักผ้าที่ความเข้มข้นนี้ 0.5 กก. ของโซดาต่อน้ำ 20 ลิตร (1 ปอนด์ ของโซดาต่อน้ำ 4 แกลลอน) เติมน้ำผสมนี้ลงในหม้อน้ำ แล้วระบายน้ำกลับลงในภาชนะ
 8. ล้างหม้อน้ำหลาย ๆ ครั้งด้วยวิธีการดังกล่าวนี้แล้วปล่อน้ำทิ้งไว้ให้เต็มอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ระบายออกทิ้งและล้างหม้อน้ำด้วยน้ำร้อนที่สะอาด
 9. ก่อนจะนำหม้อน้ำกลับไปยังงานอีกครั้ง เติมน้ำและทดสอบด้วยความดัน 2 เท่าของความดันทำงาน สังเกตดูว่ามีรอยรั่วใด ๆ หรือไม่ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากการขจัดสนิม
 10. น้ำหล่อเย็นต้องได้รับการปรับสภาพด้วยสารปรับสภาพ และ / หรือ ส่วนประกอบของสารป้องกันการแข็งตัว

4. รายละเอียดของอัลเตอร์เนเตอร์และการบำรุงรักษา

4.1 รายละเอียดของอัลเตอร์เนเตอร์

- 4.1.1 ทั่วไป อัลเตอร์เนเตอร์ซึ่งติดตั้งอยู่บนชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นชนิดไม่มีแปรงถ่านมีไฟในตัวเอง ซึ่งจะช่วยลดการบำรุงรักษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแหวนและแปรงถ่าน ระบบควบคุมประกอบด้วย automatic voltage regulator วงจรป้องกันและอุปกรณ์แผงหน้าปัดที่จำเป็นในการตรวจสอบกำลังไฟออกของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 4.1.2 การประกอบ/ส่วนประกอบที่สำคัญ อัลเตอร์เนเตอร์เป็นชุดสำเร็จรูปในตัวและได้รับการออกแบบเพื่อให้ทำงานได้อย่างปราศจากปัญหา ง่ายต่อการบำรุงรักษาและมีอายุการใช้งานนาน แกนสเตเตอร์ ทำจากแผ่นเหล็กเคลือบฉนวนที่มีการสูญเสียทางไฟฟ้าต่ำ ได้รับการสร้างและเชื่อมภายใต้ความดันที่คงที่ เพื่อให้มีแกนที่แข็งแรง เพื่อรองรับความสั่นสะเทือนและโหลด ของชุดสเตเตอร์ได้รับการอัดเข้าไปในเสื้อและล็อกเข้าสู่ตำแหน่งเพลลาที่มีคุณภาพสูงรองรับชุดโรเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย ระบบสนามแม่เหล็กกันหมุนของอัลเตอร์เนเตอร์ Rotating

diode และพัดลมระบายความร้อน โรเตอร์จะถูกดอกลืมและรองรับปลายขดลวดที่ความเร็วถึง 2,250 รอบต่อนาที โรเตอร์ทั้งชุดได้รับการถ่วงดุลทางพลศาสตร์ เพื่อความมั่นใจในการทำงานโดยปราศจากการสั่นสะเทือน ด้วยปลายขั้วของชุดโรเตอร์จะมีใบพัดลมที่จะนำอากาศผ่านตะแกรงหรือบานเกร็ดที่อีกด้านหนึ่งและระบายผ่านไปยังด้านขั้ว

- 4.1.3 วิธีการทำงานของอัลเตอร์เนเตอร์ กำลังไฟฟ้าที่เกิดจากชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามาจากวงจรปิดซึ่งประกอบด้วย Exciter Rotor , Main Revolving Field และ Automatic Voltage Regulator ขบวนการเริ่มจากเมื่อเครื่องยนต์เริ่มหมุนส่วนประกอบภายในของอัลเตอร์เนเตอร์ สนามแม่เหล็กใน Main Rotor (Item 1) สร้างกระแสสลับ (AC) ใน Main Stator (Item 2) Automatic Voltage Regulator (Item 3) จะส่งแรงดันไฟฟ้า (เปลี่ยนเป็น DC) และให้กับ Exciter Stator (Item 4)

กระแส DC ที่เข้าไปใน Exciter Stator นี้ จะสร้างสนามแม่เหล็กซึ่งจะเหนี่ยวนำแรงดันไฟฟ้า AC ใน Exciter Rotor (Item 5) แรงดันไฟฟ้า AC นี้จะเปลี่ยนกลับเป็น DC โดย Rotating diode (Item 6) เมื่อแรงดันไฟฟ้า DC นี้เกิดขึ้นที่ Main Rotor สนามแม่เหล็กที่มีความเข้มกว่าสนามเดิมจะเกิดขึ้นซึ่งจะเหนี่ยวนำแรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้นใน Main Stator

แรงดันไฟฟ้าที่สูงจะหมุนเวียนผ่านระบบเหนี่ยวนำแรงดันไฟฟ้า DC ที่สูงขึ้นกลับเข้าสู่ Main Rotor วงจรนี้ จะสร้างแรงดันไฟฟ้าขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเข้าใกล้ระดับแรงดันไฟฟ้าที่ถูกต้องของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่จุดนี้ Automatic Voltage Regulator จะจำกัดแรงดันไฟฟ้าที่ผ่านเข้าไป Exciter Stator ซึ่งจะจำกัดกำลังส่งออกทั้งหมด (Item 7) ของอัลเตอร์เนเตอร์

ขบวนการที่เกิดขึ้นนี้ใช้เวลาน้อยกว่า 1 วินาที

- 4.1.4 Automatic Voltage Regulator (AVR) อุปกรณ์นี้รักษาสภาพแรงดันให้อยู่ในสถานะภาพคงที่ ตั้งแต่ไม่มีโหลดจนกระทั่งโหลดเต็มที่ AVR มีคุณลักษณะของ Volts/Hertz ซึ่งจะลดลงโดยตรงกับค่าแรงดันไฟฟ้าที่ความเร็วลดลง คุณสมบัตินี้จะช่วยเครื่องยนต์ขณะที่มี การเพิ่มโหลดขึ้นอย่างมากโดยทันที

4.2 การบำรุงรักษาอัลเตอร์เนเตอร์

แม้ว่าจะไม่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา แนะนำให้ตรวจสอบและทำความสะอาดอยู่เสมอทำการทดสอบค่าแรงดันตามที่ได้แสดงไว้ในคู่มืออัลเตอร์เนเตอร์ก่อนที่จะใช้งานครั้งแรกหรือถูกเก็บไว้ และทุก ๆ 3-6 เดือน ขึ้นอยู่กับสภาพความชื้น (ปอยชื้นเมื่อความชื้นมากขึ้น) ในที่มีความชื้นมากติดตั้งเครื่องทำความร้อนเพื่อที่จะทำงานเมื่อชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่ทำงาน จะช่วยให้ขดลวดแห้ง

ถ้ามีไส้กรองอากาศสำหรับอัลเตอร์เนเตอร์ควรได้รับการตรวจสอบสม่ำเสมอขึ้นอยู่กับสภาพการทำงาน ถ้าจำเป็นต้องทำความสะอาด ถอดไส้กรองออกมาจากเสื้อ ร่มหรือล้างไส้กรองด้วยผงซักฟอกจนกระทั่งสะอาด ทำให้แห้งก่อนนำไปติดตั้งคืน

นอกจากนี้ อัลเตอร์เนเตอร์ควรได้รับการทำความสะอาดสม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของสภาพพื้นที่ใช้งาน ทำตามวิธีการต่อไปนี้เมื่อทำความสะอาด ตัดกำลังไฟทั้งหมด เช็ดฝุ่น ความสกปรก คราบ น้ำมัน น้ำ และอื่น ๆ จากด้านนอกของอัลเตอร์เนเตอร์และตะแกรงของระบบระบายอากาศ สิ่งเหล่านี้สามารถจะเข้าไปได้ถึงขดลวดและทำให้เกิดการร้อนจัดหรือฉนวนเสียหาย ฝุ่นและความสกปรกควรจะใช้เครื่องดูดฝุ่นห้ามใช้ลมอัดไอน้ำหรือน้ำที่มีความดันสูง

คู่มืออัลเตอร์เนเตอร์ซึ่งให้มาพร้อมกับคู่มือนี้จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการบำรุงรักษาและการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ข้อแนะนำการวินิจฉัยข้อบกพร่องระบบควบคุม

ข้อบกพร่อง	อาการที่แสดงออก	การแก้ไข
เครื่องยนต์ไม่สตาร์ท	เครื่องยนต์ไม่หมุน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มสตาร์ท 2. ตรวจสอบว่าหลอดไฟแสดงไม่สว่างปรับตั้งใหม่ถ้าจำเป็น 3. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่แผงควบคุม ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้าไม่ขึ้น ตรวจสอบฟิวส์ F4 และ F5 ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำ ชาร์จแบตเตอรี่ใหม่ด้วยเครื่องชาร์จที่แยกต่าง และ ต่อแบตเตอรี่กลับคืน (ให้แน่ใจว่าสวิตช์อยู่ตำแหน่ง "O" (OFF) ขณะที่ต่อและปลดขั้วแบตเตอรี่) 4. ตรวจสอบไฟที่จ่ายให้กับโซลินอยด์มอเตอร์สตาร์ท ต่อ DC Voltmeter ระหว่างขั้วแบตเตอรี่ ลองสตาร์ทเครื่องยนต์โดยใช้กุญแจถ้าอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าได้แสดงว่าโซลินอยด์หรือมอเตอร์สตาร์ทชำรุด และต้องเปลี่ยนใหม่ ถ้าอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าไม่ได้ ตรวจสอบสายไฟจากหน้าปัทม์ ว่าหลวม หรือ หลุดหรือไม่
เครื่องยนต์ไม่สตาร์ท	เครื่องยนต์ไม่หมุนเมื่อให้สัญญาณสตาร์ทไม่ว่าโดยตรงหรือระบบอัตโนมัติโดยสัญญาณภายนอก	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบว่าปุ่มกดเพื่อหยุดฉุกเฉินได้รับการปล่อยหรือยัง (รวมถึงปุ่มอื่น ๆ ด้วย) ถ้าไม่ใช่ระบบบังคับการหยุดภายนอก ให้แน่ใจว่าขั้วของ "Remote Stop" ได้รับการต่อ 2. ตรวจสอบว่าสวิตช์ควบคุมไม่ปิด 3. ตรวจสอบว่าหลอดไฟแสดงไม่สว่าง ปรับตั้งใหม่ถ้าจำเป็น 4. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่แผงควบคุม ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้าไม่ขึ้นตรวจสอบฟิวส์ F4 และ F5 ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำ ชาร์จแบตเตอรี่ใหม่ด้วยเครื่องชาร์จที่แยกต่างหาก และต่อแบตเตอรี่กลับคืน (ให้แน่ใจว่าสวิตช์ควบคุมอยู่ในตำแหน่ง (Off) ขณะที่ต่อและปลดขั้วแบตเตอรี่) 5. ตรวจสอบไฟที่จ่ายให้กับโซลินอยด์มอเตอร์สตาร์ท ต่อ DC Voltmeter ระหว่างขั้วกับขั้วลบแบตเตอรี่ ลองสตาร์ทเครื่องยนต์โดยใช้หมุน สวิตช์ควบคุมไปยังตำแหน่ง "RUN" ถ้าอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าได้แสดงว่าโซลินอยด์ หรือมอเตอร์ สตาร์ทชำรุด และต้องเปลี่ยนใหม่ ถ้าอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าได้ ตรวจสอบสายไฟจากหน้าปัทม์ว่าหลวมหรือหลุดหรือไม่ 6. ถ้าสายไฟไม่ชำรุดให้เปลี่ยน P.C.B.
เครื่องยนต์ไม่สตาร์ท	เครื่องยนต์หมุนแต่สตาร์ทไม่ติด เครื่องสตาร์ทติดแต่หยุดทำงานหลัง 20 นาที	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบสวิตช์น้ำมันเชื้อเพลิง 2. ตรวจสอบว่าปุ่มกดเพื่อหยุดฉุกเฉินด้านนอกฝาครอบไม่ได้ถูกกดอยู่ 3. ตรวจสอบสายไฟไปยังโซลินอยด์ควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง (FCS) และค่าแรงดันไฟฟ้าที่ FCS 4. ตรวจสอบฟิวส์ F1, F2, F3 ที่ด้านข้างของอัลเทอร์เนเตอร์ 5. ตรวจสอบว่าสายน้ำมันเชื้อเพลิงและไส้กรองไม่อุดตัน

ข้อบกพร่อง	อาการที่แสดงออก	การแก้ไข
		<ol style="list-style-type: none"> ถ้าคัตวาล์วออกจากท่อไอเสียแสดงว่าเชื้อเพลิงได้เข้าไปในเครื่องยนต์แต่เครื่องยนต์ไม่ติดให้ดูจากคู่มือเครื่องยนต์ สำหรับวิธีการตรวจ ถ้าอุณหภูมิภายในต่ำเกินไปให้ตรวจสอบการทำงานของปั๊ม (ถ้ามี) ตรวจค่าแรงดันไฟฟ้าออกจาก P.C.B. ไป P.C.S. ถ้ามีสัญญาณให้เปลี่ยน
เครื่องยนต์ดับเนื่องจากอุณหภูมิ (สำหรับบางรุ่นเนื่องจากระดับน้ำต่ำ)	"HIGH ENGINE TEMP"	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจว่าเครื่องยนต์ไม่ได้ถูกใช้งานเกินกำหนด ตรวจจุดตันของหม้อน้ำ ตรวจความตึงของสายพาน ตรวจว่าอุณหภูมิภายนอก อยู่ในระดับที่ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้รับการออกแบบให้ทำงาน หลังจากเครื่องเย็น ตรวจระดับน้ำ ห้ามเติมน้ำเป็นจำนวนมากให้กับเครื่องที่ยังร้อนอยู่ อาจเกิดความเสียหายร้ายแรงมาก ให้ดูจากคู่มือเครื่องยนต์ เมื่อได้แก้ไขข้อผิดพลาดแล้วหมุนสวิทช์มายังตำแหน่ง "O" (OFF) หรือสวิทช์ควบคุมยังตำแหน่ง "STOP" ลดอุณหภูมิเครื่องยนต์โดยสตาร์ทการทำงานแบบไม่มีโหลดเป็นระยะเวลา 10 นาที แบรเกออร์ off (คั่นบังคับ)
เครื่องยนต์ดับเนื่องจากความดันน้ำมันเครื่องต่ำ	"LOW OIL PRESSURE"	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจระดับน้ำมันเครื่อง ให้ดูจากคู่มือเครื่องยนต์ ตรวจสวิทช์ความดันน้ำมันเครื่อง ด้วยเกจทดสอบ เปลี่ยนถ้าจำเป็นเมื่อได้แก้ไขข้อผิดพลาดแล้วหมุนสวิทช์มายังตำแหน่ง "O" (OFF) หรือ สวิทช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP"
เครื่องยนต์ดับเนื่องจากหมุนรอบเกิน	"OVER SPEED"	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจดูว่าขาตั้งก๊อเฟวเนออร์ได้เคลื่อนที่หรือไม่ เมื่อเดินเครื่องยนต์ปรับตั้งถ้าจำเป็น ถ้าใช้ก๊อเฟวเนออร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ให้ตรวจระยะฟรีของขาตั้ง ปรับถ้าจำเป็นให้ดูจากคู่มือเครื่องยนต์ ให้เปลี่ยน P.C.B.
เครื่องยนต์ดับเนื่องจากอุณหภูมิน้ำมันเครื่องสูง (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "HIGH LUBE OIL TEMP" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> ให้ดูจากคู่มือวินิจฉัยในหัวข้อ เครื่องยนต์ดับเนื่องจากอุณหภูมิเครื่องยนต์สูงเพื่อตรวจว่าระบบหล่อเย็นทำงานปกติ หลังจากน้ำเย็นลง ตรวจระดับน้ำ ตรวจระดับน้ำมันเครื่อง ให้แน่ใจว่าได้ทำการบำรุงรักษาถูกต้อง

ข้อบกพร่อง	อาการที่แสดงออก	การแก้ไข
		5. ดูจากคู่มือเครื่องยนต์ 6. เมื่อได้แก้ไขข้อบกพร่องแล้วหมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP"
เครื่องยนต์ดับเนื่องจาก ระดับน้ำหล่อเย็นต่ำ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "LOW COOLANT LEVEL" สว่าง	1. ปลดให้เครื่องยนต์เย็นลง 2. ตรวจระดับหล่อเย็น เติมเพิ่มตามความจำเป็น อย่าเติมน้ำจำนวนมากลงในเครื่องยนต์ที่ยังร้อนอาจเกิดความเสียหายได้ 3. ตรวจหม้อน้ำเครื่องยนต์และท่อทางเดินเพื่อหารอยรั่ว ซ่อมตามความจำเป็น 4. เมื่อได้แก้ไขข้อผิดพลาดแล้วหมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP"
เครื่องยนต์ดับเนื่องจาก ระดับน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "LOW FUEL LEVEL" สว่าง	1. ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถัง 2. ตรวจการทำงานของปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (ถ้ามี) 3. เมื่อได้แก้ไขข้อผิดพลาดแล้วหมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP"
เครื่องยนต์ดับเนื่องจาก ความเร็วเครื่องยนต์ต่ำ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "UNDER SPEED" สว่าง	1. ให้แน่ใจว่าเครื่องยนต์มีได้ทำงานเกินกำลัง 2. ให้แน่ใจว่ามีจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงพอเพียง 3. ตรวจดูว่าขาตั้งความเร็วก็อเฟวเอนอร์ได้เคลื่อนที่หรือไม่ ปรับตั้งถ้าจำเป็น 4. ถ้าใช้ก็อเฟวเอนอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ให้ตรวจระยะฟรีของขาตั้ง ปรับตั้งถ้าจำเป็น 5. เมื่อได้แก้ไขข้อผิดพลาดแล้วหมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP" แล้วทำการสตาร์ทเครื่องใหม่ 6. ให้แน่ใจว่า อัลเตอร์เนเตอร์ ทำงานเป็นปกติ โดยตรวจดูที่โวลท์มิเตอร์ จากแผงควบคุม 7. ปรับความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้ถูกต้อง โดยทำการปรับที่ชุดควบคุมก็อเฟวเอนอร์ 8. ให้ดูจากคู่มือเครื่องยนต์
เครื่องยนต์ดับเนื่องจาก แรงดันไฟฟ้าสูง (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "OVER VOLTAGE" สว่าง	1. ดัดอัลเตอร์เนเตอร์ออกจากโหลดโดยโยกเบรกเกอร์มาที่ตำแหน่ง "OFF" หมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP" และสตาร์ทเครื่อง 2. เช็ค่าแรงดันไฟฟ้าที่หน้าปัทม์ ถ้าค่าถูกต้อง ให้แน่ใจว่าโหลดเป็นชนิด non-capacitive (เช่น power factor correction equipment) 3. ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้ายังคงสูงอยู่ สามารถจะปรับได้โดยใช้ voltage adjust potentiometer (ถ้ามี) ให้ดูจากคู่มือ
เครื่องยนต์ดับเนื่องจาก แรงดันไฟฟ้าต่ำ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "UNDER VOLTAGE" สว่าง	1. ดัดอัลเตอร์เนเตอร์ออกจากโหลดโดยโยกเบรกเกอร์มาที่ตำแหน่ง "OFF" หมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP" และสตาร์ทเครื่อง 2. ตรวจค่าแรงดันไฟฟ้าที่หน้าปัทม์ ถ้าค่าปกติตรวจลักษณะของโหลด(เช่น

ข้อบกพร่อง	อาการที่แสดงออก	การแก้ไข
		<p>ให้แน่ใจไม่เกินกำลัง)</p> <ol style="list-style-type: none"> ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้ายังต่ำอยู่และไม่สามารถที่ปรับได้ด้วย voltage adjust potentiometer (ถ้ามี) ให้เช็คค่าแรงดันไฟฟ้าขั้วอัลเตอร์เนเตอร์ด้วยมิเตอร์อื่นๆ ถ้าแรงดันไฟฟ้า ต้องตรวจสอบสายไฟตรวจ AVR ให้ดูจากคู่มืออัลเตอร์เนเตอร์
เครื่องย่นดับเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าสูงหรือต่ำ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "OVER VOLTAGE / UNDER VOLTAGE" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> ตัดอัลเตอร์เนเตอร์ออกจากโหลดโดยโยกเบรกเกอร์มาที่ตำแหน่ง "OFF" หมุน สวิตช์ควบคุมมาที่ตำแหน่ง "STOP" และสตาร์ทเครื่อง ตรวจค่าแรงดันไฟฟ้าที่หน้าปัทม์ ถ้าค่าปกติตรวจสอบลักษณะของโหลด (เช่นให้แน่ใจว่าไม่เกินกำลัง) ถ้าแรงดันไฟฟ้าที่ต่ออยู่และไม่สามารถที่จะปรับได้แล้ว voltage adjust potentiometer (ถ้ามี) ให้เช็คค่าแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วอัลเตอร์เนเตอร์ด้วยมิเตอร์อื่นๆถ้าแรงดันไฟฟ้าถูกต้องตรวจสอบสายไฟในส่วนต่างๆ ด้วย ตรวจ AVR ให้ดูจากคู่มืออัลเตอร์เนเตอร์
เครื่องย่นดับเครื่องเนื่องจากปัญหาการต่อสายดิน (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "EARTH FAUL" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจสอบสายไฟว่ามีข้อต่อหลวมหรือลัดวงจรลงดินหรือไม่ ตรวจสอบขดลวดอัลเตอร์เนเตอร์ เมื่อได้แก้ไขข้อผิดพลาดแล้วหมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP"
เครื่องย่นดับเครื่องเนื่องจากการเดินสายดินรั่ว (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "EARTH LEAKAGE" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจสอบสายไฟทางออกเพื่อหาค่าบกพร่อง อย่าสตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกจนกว่าจะได้แก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เมื่อได้แก้ไขข้อผิดพลาดแล้วหมุนสวิตช์ควบคุมมายังตำแหน่ง "STOP"
ขอดเตือนเนื่องจากแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "LOW BATTERY VOLTAGE" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่อย่างน้อย 12 โวลต์ สำหรับระบบ 12 โวลต์ หรืออย่างน้อย 12 โวลต์ ถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามิได้ทำงานให้ชาร์จแบตเตอรี่โดยต่อเครื่องชาร์จจากภายนอก หรือสตาร์ทเครื่องยนต์ ถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำลังทำงาน แสดงว่าไดร์ชาร์จไม่ทำงานให้หยุดเครื่องและตรวจความตึงสายพานพัดลม ถ้าความตึงสายพานพัดลมถูกต้องให้ตรวจไดร์ชาร์จโดยดูจากคู่มือเครื่องยนต์ ถ้าแบตเตอรี่ไม่เก็บไฟให้เปลี่ยนใหม่ เมื่อสาเหตุที่ส่งสัญญาณได้รับการแก้ไขแล้วให้ยกเลิกสัญญาณโดยกดปุ่ม "LAMP TEST"

ข้อบกพร่อง	อาการที่แสดงออก	การแก้ไข
ออกเตื่อนเนื่องจากไม่อยู่ในโหมดอัตโนมัติ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "NOT IN AUTO MODE" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบว่าสวิตช์ควบคุมอยู่ในตำแหน่ง "AUTO" 2. ตรวจสอบว่าปุ่มกดเพื่อหยุดฉุกเฉินมิได้ถูกกด 3. ตรวจสอบว่าเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง "ON" (คันบังคับขึ้น) 4. เมื่อสาเหตุที่ออกส่งสัญญาณได้รับการแก้ไขแล้วยกเลิกสัญญาณโดยกดปุ่ม "LAMP TEST"
ออกเตื่อนเนื่องจากความดันน้ำมันเครื่องเริ่มต่ำ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "APPROACHING LOW OIL PRESSURE" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่องเมื่อเครื่องหยุดโดยเร็วที่สุด 2. ให้ออกจากคู่มือเครื่องยนต์ 3. เมื่อหาสาเหตุที่ออกส่งสัญญาณและทำการแก้ไขแล้วให้ยกเลิกสัญญาณโดยกดปุ่ม "LAMP TEST"
ออกเตื่อนเนื่องจากไฟไม่ชาร์จ (เฉพาะรุ่น)	หลอดไฟ "BATTERY CHARGER FAILURE" สว่าง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบว่าสวิตช์เปิดอยู่หรือจ่ายไฟ 2. ตรวจสอบเข็มตามหัวข้ออดตันเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ต่ำ 3. เมื่อหาสาเหตุที่ออกส่งสัญญาณและได้รับการแก้ไขแล้วยกเลิกสัญญาณโดยกดปุ่ม "LAMP TEST"
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่จ่ายโหลด (ใช้กับทุกรุ่น)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่มีกระแสไฟฟ้าออก	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบว่าเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง "ON" หรือไม่ (คันบังคับขึ้น) 2. ตรวจสอบว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายแรงดันไฟฟ้าหรือไม่ถ้าไม่ให้ดูข้อบกพร่องข้างบน
ไม่มีแรงดันไฟฟ้าขณะที่เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงาน (ใช้กับทุกรุ่น)	ไม่มีแรงดันไฟฟ้า AC โวลต์มิเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบว่าสายสวิตช์เลือกของโวลท์ไม่อยู่ในตำแหน่ง "OFF" 2. ตรวจสอบฟิวส์ F1, F2, และ F3 ซึ่งอยู่ที่กล่องขั้วของอัลเตอร์เนเตอร์ 3. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของอัลเตอร์เนเตอร์ด้วยมิเตอร์ตัวอื่น ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้าถูกต้อง ตรวจสอบไฟระหว่างอัลเตอร์เนเตอร์และหน้าปัทม ตรวจสอบโวลต์มิเตอร์ เปลี่ยนถ้าจำเป็นตรวจสอบ AVR และ rotating diodes โดยดูจากคู่มืออัลเตอร์เนเตอร์ ตรวจสอบว่าความเร็วรอบเครื่องยนต์ถูกต้อง
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่หยุดโดยตรง (ใช้กับทุกรุ่น)	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังคงทำงานต่อไปหลังจากปิดสวิตช์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบตำแหน่งสวิตช์ฉุกเฉินหรือสวิตช์ควบคุม 2. ตรวจสอบโซลินอยด์ควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง (FCS) ถ้ามีปัญหาให้เปลี่ยนถ้าจำเป็น

5. รายละเอียดของแบตเตอรี่และการบำรุงรักษา

5.1 ทฤษฎีแบตเตอรี่

- 5.1.1 แบตเตอรี่ประกอบด้วยเซลล์ซึ่งประกอบด้วยแผ่นหลายจุ่มอยู่ในของเหลวที่เป็นตัวนำไฟฟ้า พลังงาน ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะมาทำ ปฏิกิริยาซึ่งในแต่ละเซลล์
- 5.1.2 สารละลายแบตเตอรี่ ของเหลวที่เป็นตัวนำไฟฟ้าเรียกว่าสารละลายแบตเตอรี่ในแบตเตอรี่ ชนิดตะกั่วกรด จะเป็นสารละลายเจือจางของกรดกำมะถัน ซึ่งจะช่วยเคมีและทำหน้าที่เป็น พาหนะของกระแสไฟฟ้า
- 5.1.3 ความถ่วงจำเพาะ เป็นค่าของการวัดความเข้มข้นของกรดกำมะถันโดยเทียบหนักของ สารละลายน้ำหนักของน้ำบริสุทธิ์ที่แบตเตอรี่ที่ชาร์จเต็มและมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.27 ขณะที่แบตเตอรี่ใช้งานปฏิกิริยาเคมีจะลดค่าความถ่วงจำเพาะ ดังนั้นจะวัดจนเป็น แนวทางที่จะทราบสถานภาพการชาร์จของแบตเตอรี่
- 5.1.4 Hydrometer เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าความถ่วงจำเพาะจะเป็นแบบกะเปาะ แบบหลอด ซึ่งจะดูดสารละลายขึ้นจากแบตเตอรี่ แล้วที่ลอยอยู่ในHydrometer จะบอกค่าความ ถ่วงจำเพาะ
- 5.1.5 อุณหภูมิสูงหรือต่ำ ในบริเวณอากาศร้อนซึ่งปกติอุณหภูมิสูงกว่า แบตเตอรี่ที่ชาร์จเต็มจะใช้ค่า ความถ่วงจำเพาะต่ำที่ 1.24 ค่าที่อ่อนลงของสารละลายนี้จะยืดอายุของแบตเตอรี่ ถ้าอยู่ใน ที่อุณหภูมิต่ำลงแบตเตอรี่จะไม่มีกำลังในการหมุนเครื่องยนต์เท่าเดิม เนื่องจากการลดลง ของความเข้มข้นของกรดกำมะถัน แบตเตอรี่ที่เตรียมใช้งานในบริเวณที่อากาศเย็นจัดต้องใช้ สารที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นถึงประมาณ 1.29 -1.3 ประสิทธิภาพในการหมุนเครื่องยนต์จะเพิ่ม เมื่อค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่ม
- 5.1.5 การปรับค่าอุณหภูมิ Hydrometer ใช้ในการหาค่าความถ่วงจำเพาะโดยปกติที่ 25°(77°F) สำหรับอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำกว่านี้ต้องทำการปรับค่า สำหรับทุกๆ5.5°(10°F)เหนือกว่าค่า อ้างอิงให้บวก 0.004 เข้ากับค่าที่อ่านได้

5.2 การบำรุงรักษาแบตเตอรี่

- 5.2.1 การเติม โดยปกติแบตเตอรี่จะถูกจัดส่งโดยอยู่สภาพแห้ง สารละลายที่ได้รับการผสมที่ค่า ความถ่วงจำเพาะที่ถูกต้องจะต้องได้รับการเติม เปิดฝาเติมและติดตั้งในแต่ละเซลล์ด้วย สารละลายจนกระทั่งได้ระดับ 8 มม. (5/16นิ้ว) สูงกว่าแผ่น ทิ้งไว้ 15 นาที แล้วเช็คระดับอีกครั้ง
- 5.2.2 การชาร์จครั้งแรก ภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากการเติมต้องชาร์จเป็นเวลา 4 ชั่วโมงด้วยค่ากระแส ดังนี้ เพื่อให้มั่นใจว่ากรดได้ผสมกันดีในแบตเตอรี่การไม่ดำเนินการชาร์ตตามเวลาดังกล่าวนี้ จะทำให้แบตเตอรี่มีอายุสั้น

Battery	Charge
Reference	Current (Amps)
E017	9
E312	14
E324	20

เวลา 4 ชั่วโมงดังกล่าวอาจจะต้องเพิ่มขึ้นดังนี้ 8 ชั่วโมงค่าแบตเตอรี่ถูกเก็บไว้ 3 เดือนหรือที่อุณหภูมิสูงกว่า 30° (S6F) หรือความสูงกว่า 80% 12 ชั่วโมงถ้าถูกเก็บไว้นานกว่า 1 ปีถ้าค่ากระแสไม่พอเพียงอาจใช้ค่ากระแสต่ำซึ่งไม่น้อยกว่า 1/3 ของค่าที่ให้ข้างบนโดยเพิ่มเวลาดังนี้ (8 ชั่วโมงที่ 7 แอมป์แทนที่ 4 ชั่วโมงที่ 14 แอมป์)

เมื่อชาร์จไฟเสร็จแล้วควรตรวจระดับน้ำอีกครั้งเติมเพิ่มถ้าจำเป็น

การเติมเพิ่ม ภายใต้การทำงานแบบปกติและการชาร์จไฟจะทำให้น้ำละลายไปบ้างซึ่งต้องการการเติมเพิ่มให้กับแบตเตอรี่ ปิดฝาเติมน้ำกลั่นจนกระทั่งได้รับระดับ 8 มม.(5/13 นิ้วเหนือแผ่น)

5.3 การชาร์จแบตเตอรี่

ข้อควรระวัง

! ให้แน่ใจว่าการชาร์จแบตเตอรี่ทำในบริเวณที่มีการถ่ายเทอากาศดีปราศจากประกายไฟ และเปลวไฟ

! อย่าชาร์จแบตเตอรี่โดยไม่มีการป้องกันฝน ห้ามใช้เครื่องชาร์จในบริเวณที่ใกล้กับน้ำ

! ปิดสวิตช์เครื่องชาร์จก่อนที่จะถอดสายแบตเตอรี่

ได้ชาร์จหรือเครื่องชาร์จไฟชนิดอยู่กับที่ (ถาวร) ควรรักษาแบตเตอรี่ให้อยู่ในสภาพที่มีไฟเต็ม อย่างไรก็ตามถ้าแบตเตอรี่ได้อยู่เต็มเติมน้ำกลั่นหรือต้องการชาร์จใหม่ อาจจำเป็นต้องนำออกมาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อชาร์จภายนอก

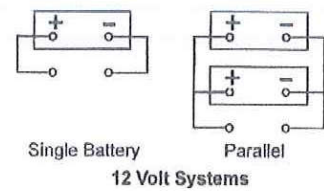
5.3.1 เครื่องชาร์จและการต่อแบตเตอรี่ เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ควรได้รับการต่อกับวงจรภายนอกที่เหมาะสม (อย่างน้อย 13 แอมป์) ใช้ปลั๊กต่อตามที่ระบุไว้ดังนี้

Mains connection

Live Brown Lead

Neutral Blue Lead

Earth Green/Yellow Lead

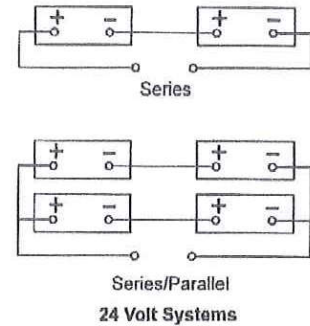


ให้แน่ใจว่าขั้วแบตเตอรี่ได้รับการต่อดังนี้

Battery Connction

Positery (+) Terminal Red Lead

Negative (-) Terminal Black Lead



- 5.3.2 การทำงานของเครื่องชาร์จ หลังจากได้ทำการต่อสายต่างๆ เรียบร้อยให้ดำเนินการดังนี้
ถอดฝาเดิมแบตเตอรี่ขณะที่ทำการชาร์จ ตรวจสอบระดับและเติมน้ำกลั่นเพิ่มถ้าจำเป็นจากนั้นเปิด
สวิตช์เครื่องชาร์จ และดูอัตราการชาร์จซึ่งขึ้นอยู่กับความจุของแบตเตอรี่เป็นแอมป์ชั่วโมง
ค่ากระแสในการจะต้องลดลงขณะที่แบตเตอรี่เริ่มชาร์จไฟ และลดลงไฟเรื่อยๆด้วยค่าแรงดัน
กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

ไม่ควรชาร์จแบตเตอรี่มากเกินไป อุณหภูมิสูงอาจทำให้แบตเตอรี่เสียหายได้ ควรเอาใจใส่
แบตเตอรี่ขณะที่ทำการชาร์จในสภาพอากาศร้อน อุณหภูมิแบตเตอรี่ไม่ควรสูงกว่า 45 °C
(113 °F) 10.4

5.4 ตารางการวินิจฉัยปัญหาการชาร์จแบตเตอรี่

ข้อควรระวัง

! การถอดฝาเครื่องชาร์จแบตเตอรี่จะมีอัตรากับขั้วไฟฟ้าที่มีแรงดันสูง

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
ไม่มีกระแสไฟชาร์จ	ต่อสายแบตเตอรี่ไม่ถูกต้อง แบตเตอรี่เก่ามีค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำ ไม่มีไฟฟ้านหลัก ฟิวส์ขาด Diode Rectifier ชำรุด	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบและทำความสะอาด - ถอดแบตเตอรี่ออกและนำไปชาร์จ - ตรวจสอบไฟหลักกลับเครื่องชาร์จ - เปลี่ยนฟิวส์ - ถอดขั้วต่อไฟฟ้าออกของแต่ละ rectifier และทดสอบกระแสไฟฟ้าออก
ไม่แสดงค่าชาร์จที่เพิ่ม	เข็มเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบว่าค่ากระแสไฟชาร์จด้วยแอมมิเตอร์มาตรฐาน
อัตราการชาร์จต่ำเกินไป	แรงดันไฟฟ้าที่วงจรไฟหลักต่ำ สายไฟจากวงจรไฟหลักไม่ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าที่วงจรไฟหลัก - ตรวจสอบการต่อสายไฟจากวงจรไฟหลัก
ฟิวส์ที่วงจรไฟหลักขาด	ใช้ฟิวส์ผิดขนาด สายไฟลัดวงจร	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนฟิวส์ให้ถูกต้อง - ตรวจสอบและเดินสายใหม่
อัตราการชาร์จไม่ลดลง	แบตเตอรี่เก่าหรือชำรุด	<ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเครื่องชาร์จไม่ชำรุดทดสอบแบตเตอรี่และเปลี่ยนถ้าจำเป็น

5.5 วิธี การฟุ้งสตาร์ท

ถ้าแบตเตอรี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีไฟไม่พอที่จะออกสตาร์ทเครื่องเป็นไปได้ที่จะใช้วิธีฟุ้งสตาร์ทจากแบตเตอรี่ลูกอื่นโดยใช้วิธีการดังนี้

1. ถอดฝาครอบออกจากแบตเตอรี่ทั้งหมดระวังอย่าให้ความสกปรกลงไปในเซลล์ที่ปิดอยู่ได้
2. ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นเติมเพิ่มถ้าจำเป็น
3. ฟุ้งสตาร์ทกับพาหนะที่จะช่วยสตาร์ทที่มีระบบไฟฟ้าขั้วลบดินเท่านั้น และมีแรงดันไฟฟ้าเท่านั้น และถ้าแบตเตอรี่ที่มีขนาดเท่ากันหรือใหญ่กว่าแบตเตอรี่บนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
4. นำพาหนะที่จะใช้ช่วยสตาร์ทอยู่นานกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่อย่าใช้โลหะสัมผัสกัน
5. ให้พาหนะอยู่ในตำแหน่งเกี่ยวว้างหรือใส่เบรกมือ ปิดสวิตช์อุปกรณ์ประกอบอื่นๆทั้งหมดและสตาร์ทเครื่องยนต์

6. ต่อด้านหนึ่งของสายฟางที่สะอาดเข้ากับขั้วบวกของพาดนะ ถ้าฟางสตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 24 Volts และพาดนะใช้แบตเตอรี่ 12 Volts ต่อด้านหนึ่งของสายฟางเข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่ที่มีได้ลงดิน
7. ให้ต่อด้านหนึ่งของสายฟางดังกล่าวเข้ากับขั้วของแบตเตอรี่ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อฟางสตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ไฟ 24 ต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่ที่มีได้ลงดิน
8. ต่อด้านหนึ่งของสายฟางแบตเตอรี่เข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ของพาดนะถ้าฟางสตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 24 Volts กับแบตเตอรี่ขนาด 24 Volts 2 ลูกให้ต่อกับขั้วของแบตเตอรี่ที่ลงกราวด์
9. ตรวจสอบข้อต่อ อย่าพยายามสตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 24Volts กับ แบตเตอรี่ 12Volts เพียงลูกเดียว และอย่าใช้ไฟ 24 Volts กับแบตเตอรี่ 12 Volts เพียงลูกเดียวในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
10. ต่อด้านเครื่องยนต์ของสายฟางที่ 2 เข้ากับบริเวณที่สะอาดของเสื้อสูบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ห่างจากสายน้ำมันเชื้อเพลิง ท่อหายใจ น้ำมันเครื่อง หรือแบตเตอรี่
11. โดยเครื่องยนต์ของพาดนะกำลังทำงาน สตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามวิธีการปกติหลีกเลี่ยงการหมุนเครื่องยนต์เป็นเวลานาน
12. ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ทำการอุ่นเครื่องและทำงานตามปกติ แล้วถอดสายฟางออกจากเสื้อสูบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แล้วจึงถอดอีกด้านหนึ่งของสายฟางเดียวกันออกจากแบตเตอรี่ของพาดนะ แล้วถอดสายฟางออกจากขั้วบวกของแบตเตอรี่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และถอดสายเดียวกันนี้ออกจากพาดนะ
13. ใส่ฝาครอบเดิมแบตเตอรี่คืน