

บริษัท โตโยต้าธนบุรี จำกัด

คู่มือการใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

หมายเลขเอกสาร

ED-OFF-37

ฉบับที่

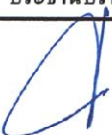
1


วันที่ออกเอกสาร


28 มิถุนายน 2547

วันที่มีผลบังคับใช้

28 มิถุนายน 2547

อนุมัติโดย
ประธานบริหาร

นางผ่องศรี สุวรรณพงษ์

ตรวจสอบโดย
ตัวแทนสิ่งแวดล้อม

นายศิลาพิชัย สุขขา

ผู้จัดทำ
ทีมงานสิ่งแวดล้อม

นางสาวพรารัตน์ ฤทธิพิทักษ์

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษา เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
และระบบควบคุมการทำงาน

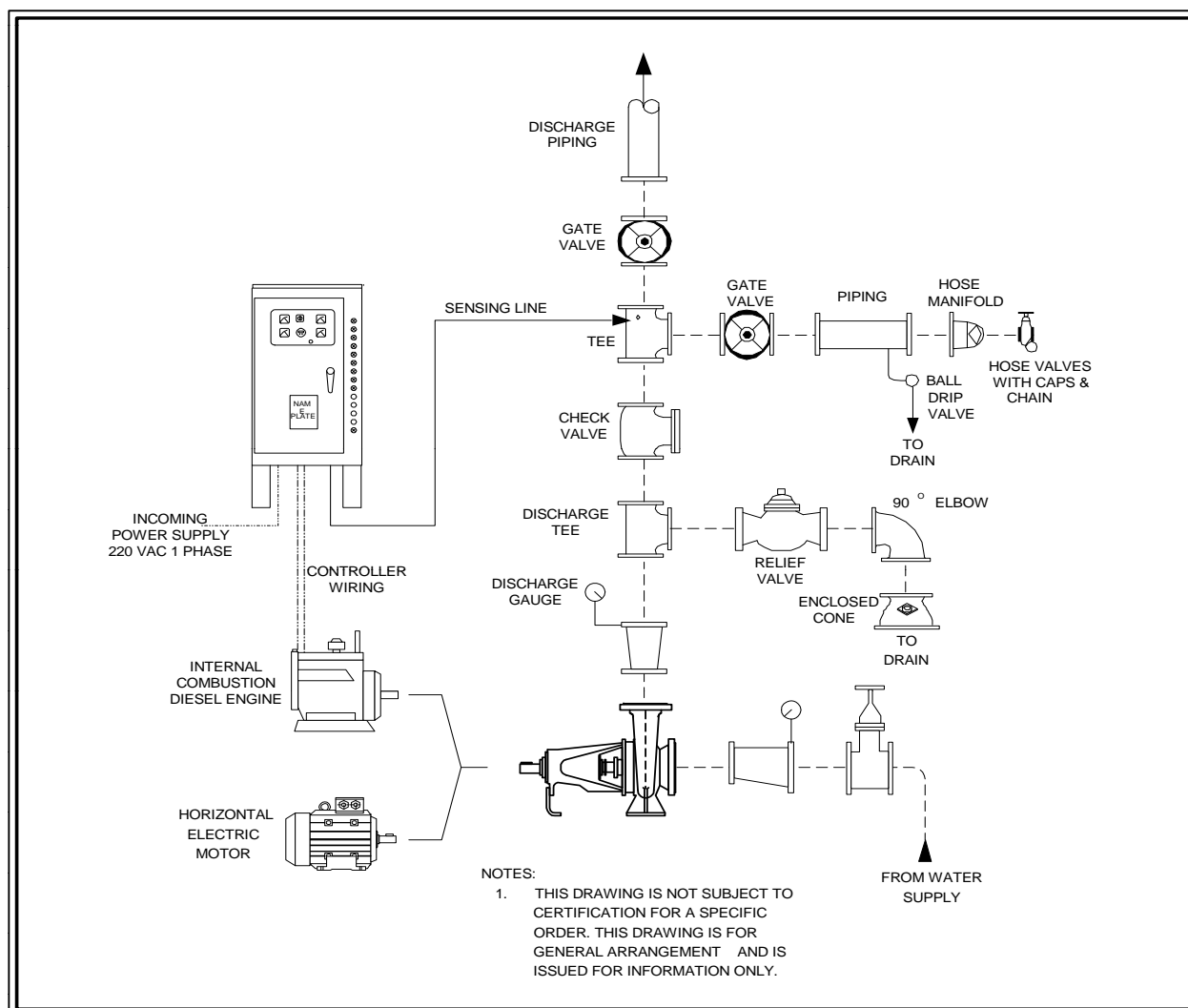
หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (ดูภาพประกอบ)

- * ตัวเครื่องสูบน้ำ (PUMP) ซึ่งหมุนได้จากการขับเคลื่อน
- * ตัวขับ (DRIVER) อาจเลือกใช้ได้จาก - เครื่องยนต์ดีเซล
 - มอเตอร์ไฟฟ้า
 - อื่น ๆ
- * RELIEF VALVE วาล์วปล่อยแรงดันน้ำที่เกินออกจากระบบ
- * ENCLOSE WASTE CONE ช่องระบายสำหรับมองการไหลออกของน้ำที่แรงดันเกิน
- * ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (CONTROLLER)
- * ท่อตรวจสอบแรงดันในระบบ (SENSING LINE) ต่อเข้าไปเลี้ยงที่ PRESSURE SWITCH

APPLICATION & REFERENCE DATA
SUGGESTED EQUIPMENT ARRANGEMENT
END SUCTION



บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

FIRE PUMP หรือเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง ประกอบด้วย

1. ชุดเครื่อง + ชุด CONTROL
2. ชุด JOCKEY PUMP + ชุด CONTROL

การทำงาน

เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิง จะทำหน้าที่สูบน้ำเข้าไปในระบบท่อน้ำดับเพลิง ซึ่งเดินไปตามจุดต่าง ๆ ของตัวอาคาร หรือของตึก ซึ่งพร้อมที่จะใช้แรงดันของน้ำในระบบท่อได้ตลอดเวลา เมื่อเราต้องการใช้ในการดับเพลิง หรือใช้ในการทำอย่างอื่น เมื่อมีการใช้น้ำแรงดันของน้ำในระบบท่อจะลดลง จนถึงจุดหนึ่งที่ PRESSURE SWITCH ของ JOCKEY PUMP ตั้งไว้ JOCKEY PUMP จะทำงาน และสูบน้ำเข้าไปในระบบท่อ จนได้แรงดันของน้ำตามที่กำหนด และ JOCKEY PUMP จะหยุดการทำงาน แต่ถ้ามีการใช้แรงดันของน้ำมากขึ้น JOCKEY PUMP สูบน้ำเข้าไปในระบบไม่ทันแรงดันของน้ำลดลงมากจนถึงที่ค่า PRESSURE SWITCH ของ ENGINE FIRE PUMP ที่ตั้งไว้ เครื่องยนต์จะทำงาน และสูบน้ำเข้าไปในระบบท่อ เพื่อเสริมแรงดันของน้ำที่สูญเสียไป และจะรักษาแรงดันของน้ำในระบบท่อน้ำดับเพลิงให้คงที่ แรงดันส่วนที่เกินจะถูกปล่อยออกทาง MAIN RELIEF VALVE และเมื่อเราต้องการหยุดเครื่องยนต์ โดยการกดปุ่ม STOP PUSH BUTTON เครื่องยนต์ก็จะหยุดทำงาน และพร้อมที่จะทำงานในครั้งต่อไป เมื่อแรงดันของน้ำลดลงอีก ตามค่าที่ PRESSURE SWITCH ตั้งไว้

การทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

โดยทั่วไประบบป้องกันดับเพลิงนั้น จะมีน้ำซึ่งมีแรงดัน (PRESSURE) สูงเก็บน้ำอยู่ในท่อน้ำ ซึ่งต่อมาจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งท่อเหล่านี้จะถูกวางไปตามจุดต่าง ๆ ภายในอาคาร โดยสามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับเพลิงได้ โดยอาจจะใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงหรือหัว SPRINKLER ก็ได้ เมื่อมีการเปิดน้ำไปใช้แรงดันของน้ำในท่อจะลดลงจนถึงจุดที่ตั้งไว้ให้เครื่องทำงาน โดยจะมีตัวสวิตช์แรงดัน (PRESSURE SWITCH) ซึ่งอยู่ในตู้ควบคุมเป็นตัวรับสัญญาณเพื่อสั่งให้เครื่องยนต์ทำงาน เครื่องยนต์จะสตาร์ทและเริ่มทำการสูบน้ำเข้าไปในระบบท่อน้ำ และจะทำงานต่อเนื่องไปจนกว่าจะมีการสั่งให้หยุด ในขณะที่ยังไม่ได้หยุดเครื่อง แต่มีการหยุดใช้น้ำแล้ว น้ำที่ถูกสูบอัดเข้าไปในท่อก็จะสร้างแรงดันเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงจุดจุดหนึ่ง "RELIEF VALVE" จะเปิดให้น้ำและแรงดันส่วนที่เกินออกจากระบบไป เพื่อรักษาแรงดันของน้ำในท่อให้อยู่ในจุดที่ต้องการจนกว่าจะมีการกดปุ่มสั่งหยุดการทำงานหรือปิดสวิตซ์มาที่ OFF เครื่องจะหยุดการทำงาน

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

CONTROLLER

DIESEL ENGINE FIRE PUMP

MODEL PC 1000

พื้นฐานการใช้งาน และสัญญาณเตือน

จุดมุ่งหมายของชุดควบคุมการทำงาน คือ การทำงานด้วยระบบอัตโนมัติสั่งให้เครื่องยนต์ทำงาน สูบน้ำเข้าสู่ระบบท่อดับเพลิง และระบบหัวฉีดน้ำ สัญญาณสั่งการทำงานของเครื่องยนต์ โดยทั่วไปจะได้รับการลดลงของแรงดันน้ำภายในระบบท่อ โดยมี PRESSURE SWITCH เป็นตัวสัญญาณ และสั่งงานตลอดจนสามารถที่จะทำงานของเครื่องยนต์ด้วยระบบ MANUAL REMOTE START โดยการต่อสายสั่งการทำงานของเครื่องยนต์ได้จากห้องควบคุม และสัญญาณแจ้งเหตุทั้งหลาย

การใช้งานของอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุม

BATTERY FAILURE RESET (STOP PUSH BUTTON) ให้กดปุ่ม STOP เพื่อ RESET เมื่อวงจรแบตเตอรี่ไม่ทำงาน

(หลอด BATTERY 1, BATTERY 2 ติด)

MAIN CONTROL SELECTOR SWITCH มี 3 ตำแหน่ง ดังนี้

1. OFF

เป็นการปิดวงจรควบคุมทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ และอุปกรณ์ทั้งหมด เป็นการ STOP เครื่องยนต์ในตำแหน่ง "MANUAL" AUTO และเป็นการ RESET ชุดควบคุมในการแจ้งสัญญาณเตือนทั้งหลายในวงจร

2. MANUAL

การใช้งานในตำแหน่งนี้ เป็นการสตาร์ทเครื่องยนต์โดยใช้พนักงานควบคุมซึ่งสามารถ START ได้ดังนี้

- * กดปุ่ม "CRANK 1" เป็นการ START เครื่องยนต์จาก BATTERY ชุดที่ 1
- * กดปุ่ม "CRANK 2" เป็นการ START เครื่องยนต์จาก BATTERY ชุดที่ 2

3. AUTO

เมื่อปิด SELECTOR SWITCH มาที่ตำแหน่ง "AUTO" หลอดไฟฟ้าหน้าตู้จะติดแสดงตำแหน่ง "AUTO" เครื่องยนต์และอุปกรณ์ควบคุมทั้งหมด จะอยู่ในสภาพเตรียมพร้อมที่จะทำงานโดยอัตโนมัติ โดยจะรับสัญญาณจากจุดต่าง ๆ เช่น

- * การลดลงของแรงดันน้ำภายในระบบท่อ
- * สัญญาณแจ้งเพลิงไหม้
- * REMOTE START
- * DELUGE VALVE

บริษัท โตโยต้าธนบุรี จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37
ฉบับที่ : 1

สัญญาณเตือน

* BATTERY ON.1, BATTERY ON.2

ผู้ควบคุมจะทำการตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่ตลอดเวลา เมื่อพบว่าแบตเตอรี่ชุดใดชุดหนึ่ง หรือทั้งสองชุดมีกระแสไฟฟ้าน้อยเกินไป วงจรจะทำการชาร์จประจุ แต่เมื่อชาร์จประจุไฟฟ้าแล้วแบตเตอรี่ไม่สามารถเก็บ ประจุไฟฟ้าได้ อาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น

- น้ำกลั่นภายในแบตเตอรี่แห้ง
- แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ
- BATTERY CHARGER ไม่ทำงาน
- ไม่ได้จ่ายกระแสไฟ 220 VAC ให้ชุด BATTERY CHARGER
- สายไฟของชุดแบตเตอรี่เสียหายหรือหลุด
- ไม่ได้ ON CIRCUIT BREAKER 4 CB, 5 CB

วงจรตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่จะแจ้งสัญญาณเตือนไฟโซว์ (BATTERY CHARGER) พร้อมเสียง (ALARM ดัง)

* LOW OIL PRESSURE

ในกรณีน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ต่ำกว่าระดับปกติ ขณะที่เครื่องยนต์ทำงานอยู่ LOW OIL PRESSURE SWITCH จะส่งสัญญาณให้หลอดไฟ LOW OIL PRESSURE ติดและจะหน่วงเวลาไว้ประมาณ 15 วินาที จะมีสัญญาณเตือนดังขึ้น เครื่องยนต์ยังคงทำงานต่อไป (ในขณะที่เครื่องจะเริ่มทำการสตาร์ท หลอดไฟ LOW OIL PRESSURE จะติดแต่เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้วหลอดไฟจะดับเอง)

* LOSS OF CHARGER

แสดงสภาวะการทำงานของชุด AUTOMATIC BATTERY CHARGER จะแสดงผลต่อเมื่อ

- AUTOMATIC BATTERY CHARGER ชุดใดชุดหนึ่งเสีย
- ไม่มีไฟ 220 VAC จ่ายมาให้ตู้ CONTROL

* HIGH WATER TEMPERATURE

ระบบการหล่อเย็นของเครื่องยนต์จะใช้น้ำส่วนหนึ่ง จากเครื่องสูบน้ำเข้าไปในระบบหล่อเย็น โดยมีวาล์วอัตโนมัติ (SOLENOID VALVE) เปิดขณะเครื่องยนต์ทำงาน เมื่อมีปัญหาที่ระบบหล่อเย็นจะทำให้ความร้อนของเครื่องยนต์สูงขึ้นจนถึงจุดที่ HIGH WATER TEMPERATURE ทำงาน หลอดไฟจะติดและสัญญาณเตือนจะดังขึ้นเครื่องยนต์จะยังคงทำงานต่อไป

* OVER CRANK

ถ้าเครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดในตำแหน่ง " AUTO " ภายใน 15 วินาที ผู้ควบคุมจะสั่งหยุดการสตาร์ทและการส่งสตาร์ทจะเป็นจังหวะ คือ สตาร์ท 15 วินาที หยุด 15 วินาที จะสลับกันไปเรื่อย ๆ พร้อมกับสลับไปแบตเตอรี่อีกชุดหนึ่งสลับไปมาจนครบ 6 ครั้ง และจะหยุดสตาร์ทพร้อมกับมีสัญญาณเตือนไฟโซว์ (OVER CRANK) พร้อม ALARM ดังจนกว่าจะปิด SELECTOR กลับมาที่ "OFF"

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและระบบควบคุมการทำงาน	หมายเลขเอกสาร	ED-OFF-37
	ฉบับที่ : 1	

*** OVER SPEED**

เมื่อเครื่องยนต์ทำงานอยู่ หากรอบของเครื่องยนต์ไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้รอบเครื่องยนต์สูงขึ้นมากกว่า 20 % ของความเร็วรอบที่กำหนด ผู้ควบคุมจะสั่งหยุดเครื่องยนต์ทันที จะมีสัญญาณไฟโชว์ (OVER SPEED) พร้อม ALARM ดัง ทั้งแสงและเสียง

- ให้ RESET วงจรควบคุมโดยบิด SELECTOR SWITCH ไปตำแหน่ง " OFF "
- ให้ตรวจสอบสภาพความเร็วรอบเครื่องยนต์ก่อนที่จะสตาร์ทเครื่องใหม่

AC POWER 220 V

ในกรณีที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า 220 VAC จำมายังผู้ควบคุม หลอดไฟโชว์ (AC POWER LOSS) พร้อมทั้ง ALARM ดัง

(ความร้อนที่มีไฟโชว์ ประมาณ 93 องศา)

การใช้งานอุปกรณ์ควบคุม

TEST	เมื่อ SELECTOR SWITCH อยู่ในตำแหน่ง " AUTO " สามารถที่จะตรวจสอบการทำงานของระบบได้โดยการทำงานของระบบได้โดยการกดปุ่ม " TEST " ซึ่ง SOLENOID DRAIN VALVE จะเปิดน้ำออก ทำให้แรงดันน้ำลดลง เพื่อทำการสตาร์ทเครื่องยนต์ (ในกรณีนี้จะเกิดขึ้นเช่นเดียวกัน เมื่อโปรแกรมทดสอบการทำงานของนาฬิกาเมื่ออยู่ในตำแหน่ง " AUTO ") สามารถหยุดเครื่องยนต์ได้ โดยการกดปุ่ม " STOP "
WEEKLY TEST	โดยทั่วไปเครื่องยนต์จะต้องมีการทดสอบเครื่องบ้าง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการใช้งานดังนั้นจึงต้องมี PROGRAM TIMER เพื่อให้เครื่องยนต์เดินอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้งสามารถเลือกวัน และเวลาที่เหมาะสม ใช้เวลาในการเดินเครื่องยนต์อย่างน้อย 5 - 15 นาที ต่อครั้ง เมื่อครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้เครื่องยนต์ก็จะหยุดเอง
AUTOMATIC	เป็นระบบประจุกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ เมื่อแบตเตอรี่ถูกใช้งานทำให้กระแสไฟฟ้าลดลง
BATTERY	BATTERY CHARGER ของแต่ละชุดก็จะทำให้การชาร์จกระแสเต็ม และจะหยุดชาร์จ
CHARGER	กระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ บนด้านหน้าของผู้ควบคุมจะมี VOLT METER และ AMMETER แสดงสถานะการทำงานของ BATTERY CHARGER
MANUAL STOP	เมื่อเกิดเหตุขัดข้องของผู้ควบคุม แบตเตอรี่ หรือเครื่องยนต์บนด้านหน้าของผู้จะมีหลอดไฟ แสดงตำแหน่งเหตุขัดข้องพร้อมกับสัญญาณเสียงเตือน สามารถที่จะหยุดเสียงได้โดยกดปุ่ม " ALARM STOP " ซึ่งหลอดไฟยังคงติดแสดงอยู่เช่นเดิม (เพื่อรอการแก้ไขต่อไป)
CLARK 1, 2	เป็นปุ่มสตาร์ทเครื่องยนต์ในตำแหน่ง " MANUAL " โดยการสตาร์ทสลับกันระหว่าง CLARKE 1 และ CLARKE 2 จนกว่าเครื่องยนต์จะทำงาน

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร :	คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ	หมายเลขเอกสาร	ED-OFF-37
ระบบควบคุมการทำงาน		ฉบับที่ : 1	

STOP

ทำหน้าที่หยุดเครื่องยนต์ในตำแหน่ง " AUTO " และทำหน้าที่ RESET แบตเตอรี่

- * ก่อนกดปุ่ม " STOP " จะต้องหยุดการใช้น้ำเสียก่อนโดยปิด VALVE เพื่อให้แรงดันน้ำภายในท่อดับเพลิงถึงจุด CUT OFF ของ PRESSURE SWITCH

- * เมื่อวงจรแบตเตอรี่ไม่ทำงาน (หลอดไฟ BATTERY 1 และ BATTERY 2 ติด) ให้กดปุ่ม " STOP " เพื่อ RESET

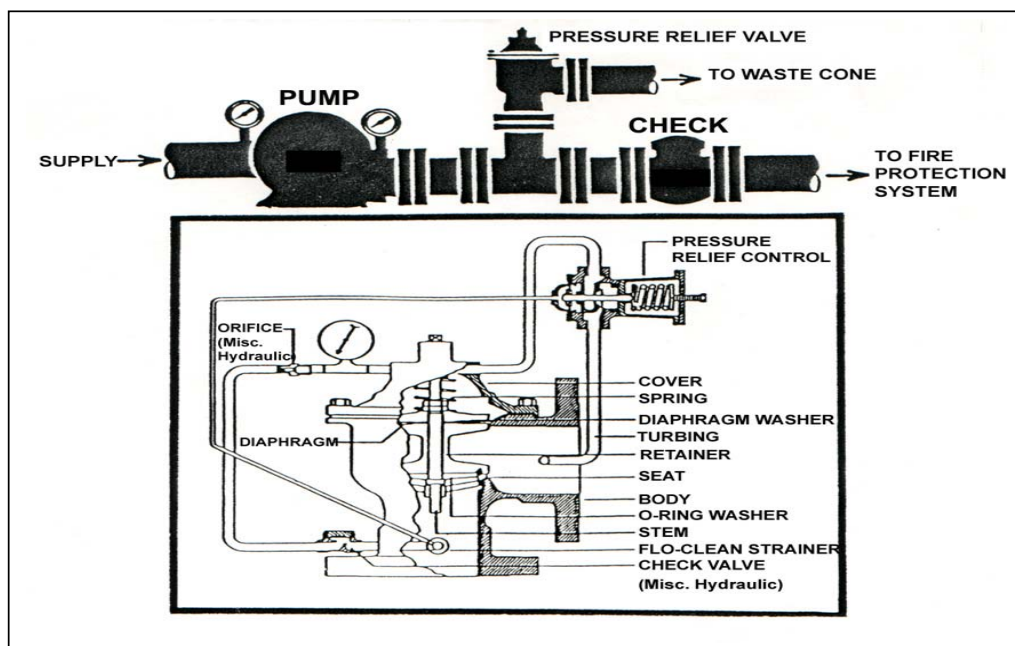
MAIN PRESSURE RELIEF VALVE

เป็นอุปกรณ์สำคัญส่วนหนึ่ง ของระบบเครื่องสูบน้ำเพื่อระบายแรงดันเกินที่ไม่ต้องการออกจากระบบท่อส่งน้ำทำให้แรงดันน้ำในท่อน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติเสมอ แม้ว่าเครื่องสูบน้ำยังคงทำงานอยู่

เนื่องจากมาตรฐาน NFPA - 20 กำหนดให้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล ทำงานเองอัตโนมัติจากการสั่งของ PRESSURE SWITCH หรือจากการ ROMOTE อื่น ๆ แต่ในการหยุดการทำงานของเครื่องยนต์ ในภาวะปกติต้องใช้ระบบ MANUAL STOP คือต้องมีผู้ควบคุมสั่งให้เครื่องหยุด โดยการกดปุ่ม STOP PUSH BUTTON หรือบิด MAIN SWITCH กลับมาที่ตำแหน่ง OFF เครื่องยนต์จึงจะดับ ดังนั้นในเมื่อไม่มีการใช้น้ำก่อนเครื่องจะหยุด เครื่องสูบน้ำจะทำให้แรงดันน้ำที่เครื่องสูบน้ำอัดเข้าไปในระบบสูงเกินจนถึงจุดเปิดของ MAIN RELIEF VALVE น้ำและแรงดันที่เกินก็จะถูกปล่อยออกไปจากระบบจนกว่า จะทำการสั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

การตั้งจุดเปิดของ PRESSURE RELIEF VALVE นั้น ควรจะสูงกว่าแรงดันปกติภายในระบบ (STATIC KEEPING PRESSURE) ประมาณ 2 - 5 PSI เช่น PRESSURE ของน้ำในระบบที่ต้องการคือ 100 PSI ดังนั้น PRESSURE RELIEF ที่ควรตั้งคือ 102 - 105 PSI.

เหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ RELIEF VALVE สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล คือ เป็นตัวเปิดน้ำส่วนเกินทิ้งในขณะที่มีการเดินเครื่องตามโปรแกรมนาฬิกา (WEEKLY PROGRAM TIMER)



บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

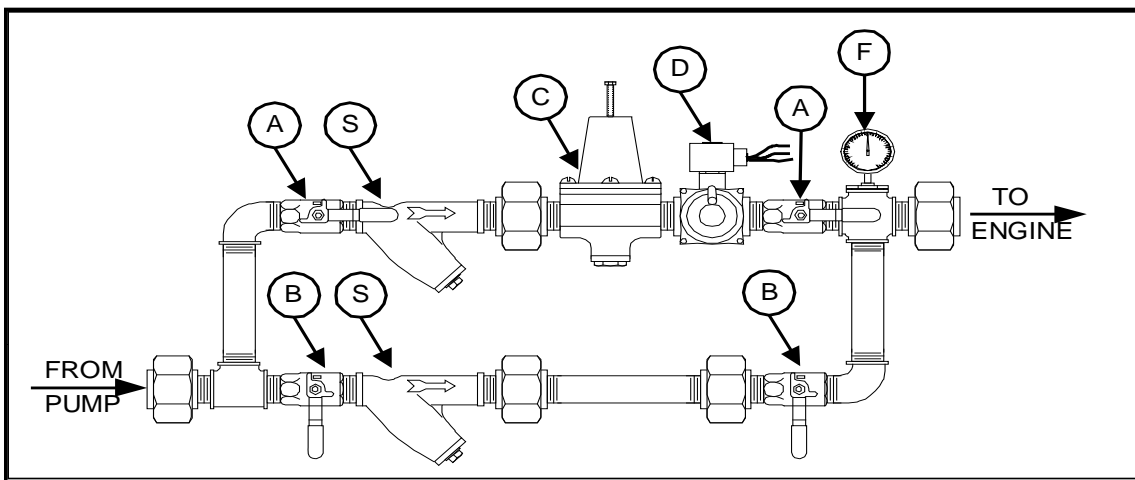
หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

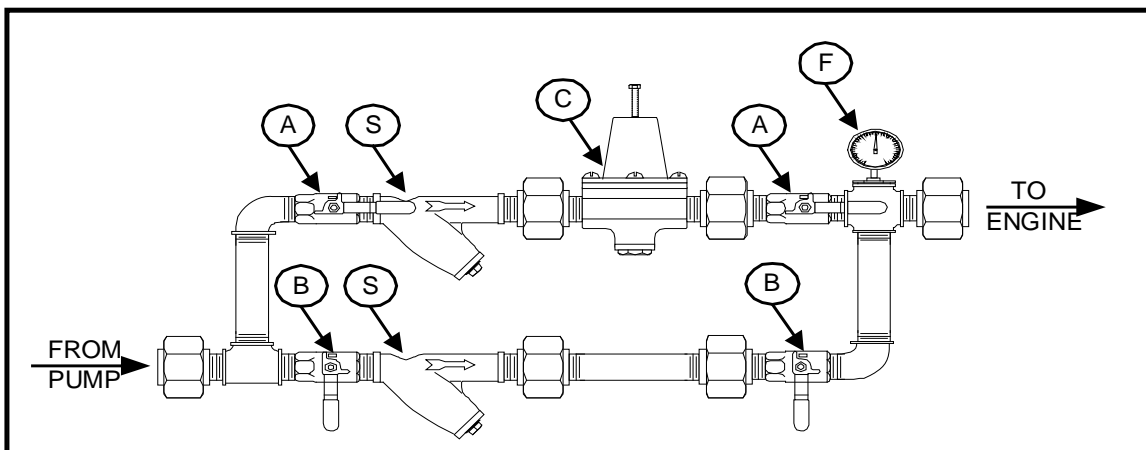
ระบบหล่อเย็น (COOLING SYSTEM) : จะใช้น้ำเป็นตัวระบายความร้อน โดยแยกน้ำส่วนหนึ่ง จากเครื่องสูบน้ำ (ขณะเครื่องยนต์ทำงาน) ที่กำลังเข้าไปในระบบท่อ ต่อเข้าชุดควบคุมน้ำระบายความร้อน (HEAT EXCHANGER LOOP) ผ่านอุปกรณ์ควบคุมเข้าไปในชุดหม้อพักน้ำเพื่อถ่ายเทระบายความร้อนของเครื่องยนต์ออกไปทิ้ง

HEAT EXCHANGER LOOP จะประกอบด้วยท่อ 2 ชุด คือ

* AUTO LOOP จะทำงานเป็นอัตโนมัติ โดยใช้ SOLENOID VALVE (D) เป็นตัวเปิดน้ำให้ไหลผ่านวงจรระบายความร้อนโดยมี REDUCING VALVE (C) ลดแรงดันจาก PUMP ให้เหลือเข้าระบบหล่อเย็นเพียง 20-30 PSI. สังเกตได้จาก PRESSURE GAUGE (F), SOLENOID VALVE จะทำงานเมื่อเครื่องยนต์ทำงานเท่านั้น GAUGE VALVE (B)



* MANUAL - BY - PASS สามารถเปิดวาล์ว (A) ให้ผ่านได้โดยมี (C) REDUCING VALVE ลดแรงดันจาก PUMP ให้เหลือเข้าระบบหล่อเย็นเพียง 20-30 PSI. สังเกตได้จาก PRESSURE GAUGE (F) (B) เป็นชุด BY PASS เพื่อช่วยขณะที่ (S) STAINER มีการอุดตันเวลาเครื่องยนต์ทำงานจะมีน้ำไหลตลอด



หมายเหตุ : จะใช้ในกรณีที่ชุด AUTO ไม่สามารถใช้งานได้ หรือจากการเดินเครื่องโดยใช้ STARTER CONTACTOR ที่ชุด MANUAL START 1 และ 2 เท่านั้น

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37
ฉบับที่ : 1

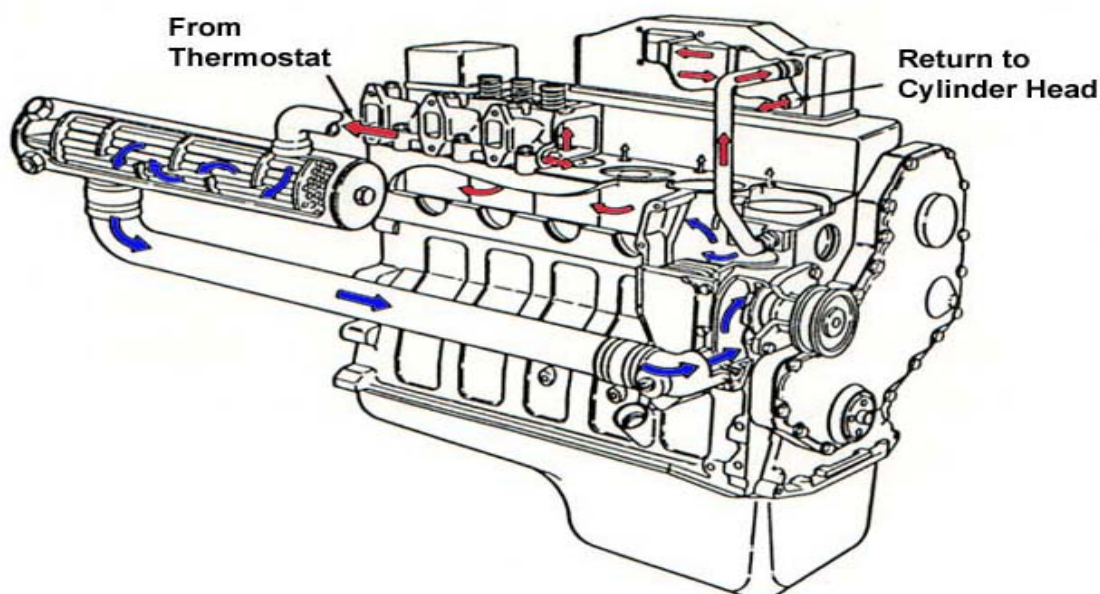
คำเตือน

1. ให้ตรวจสอบระดับน้ำในหม้อน้ำ HEAT EXCHANGER เสมอและทุกครั้งก่อนการเดินเครื่องสูบน้ำ และควรทำการเปลี่ยน/ถ่าย ตามกำหนดเวลา
2. เวลาเครื่องทำงาน จะต้องมีการระบายความร้อนไหลออกจากท่อน้ำทิ้งทุกครั้ง

จากภาพ

: จะเห็นว่า วงจรการไหลของน้ำจะมี 2 ส่วน คือ

1. ส่วนแรกจะเป็นน้ำที่ไหลวนภายในเครื่องยนต์ โดยใช้หม้อพักน้ำวิ่งเข้าไปในเครื่องยนต์ผ่านชุดกระบอกสูบและกลับมากที่หม้อพัก
2. น้ำที่เข้ามาจากชุด HEAT EXCHANGER LOOP จะวิ่งผ่านเข้าไปในหม้อพัก และถ่ายเทความร้อน และกลับออกไปทิ้ง ดังนั้นจึงควรตรวจสอบระดับน้ำของถังพักเสมอ เพราะอาจจะเป็นสาเหตุที่ความร้อนขึ้นสูงผิดปกติได้



รูปแสดงการไหลของน้ำในเครื่องยนต์

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

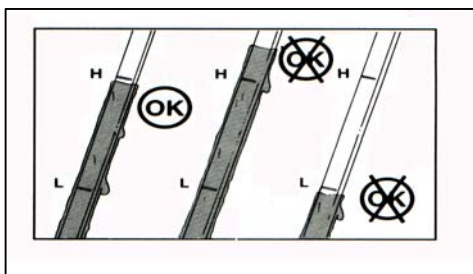
ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

การตรวจเช็คประจำวัน / สัปดาห์

* ระดับน้ำมันเครื่อง (OIL LEVEL)

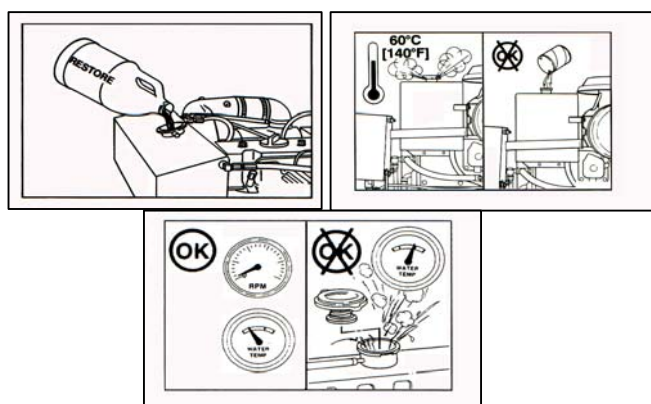


ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง ให้อยู่ในระดับระหว่าง L และ H ห้ามทำการเดินเครื่องถ้าระดับน้ำมันเครื่องต่ำกว่า L หรือขีดกำหนดจะมีการเตือนโดยชุดควบคุม LOW OIL PRESSURE ให้เติมน้ำมันเครื่องเบอร์ 15W / 40

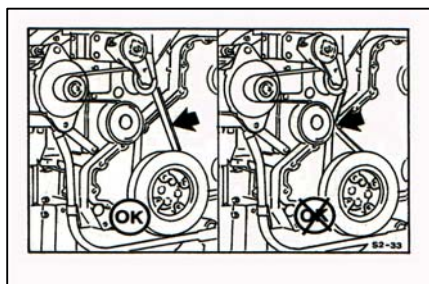
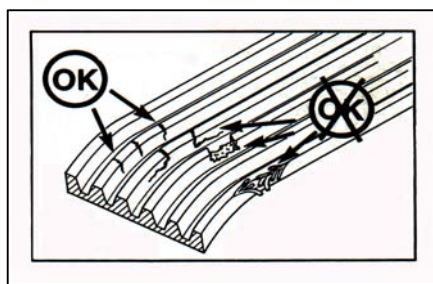
* ระดับน้ำหล่อเย็น (COOLANT LEVEL)

ตรวจสอบว่าระดับในหม้อน้ำสูงห่างจากปากฝาปิด
ประมาณ 1 นิ้ว (อย่าเติมจนล้น)

- ห้ามใช้น้ำยาหล่อเย็น (COLD COOLANT)
เดิมลงถึงขณะเครื่องร้อนจัด (เกิน 50 C, 120F)
- อย่าเปิดฝาหม้อน้ำขณะที่เครื่องร้อนจัด



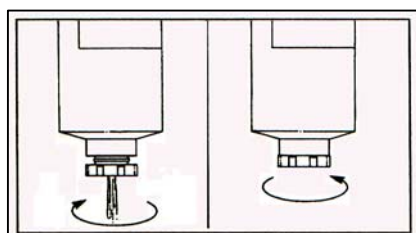
* สายพานขับ (DRIVE BELT)



- * ตรวจสอบความเรียบร้อยของสายพาน ถ้าพบรอบฉีกขาด หรือแตกควรจัดการเปลี่ยนใหม่
- * สายพานขับไม่ควรจะหย่อนเกินไป เพราะอาจจะสะบัด ขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน(ระยะยึดหย่อน 9.5 - 12.7 มม.)

* ชุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL WATER SEPARATOR)

- * ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันเชื้อเพลิง และไล่ไอน้ำออกจากตัวกรอง(ตามรูป)
- * อย่าบิดเกลียวแน่นเกินไป จะทำให้ฝาปิดเสียหายได้



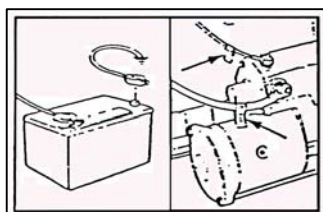
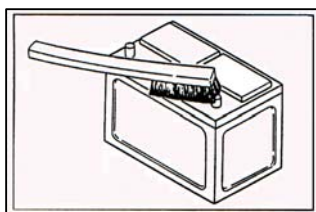
บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

* แบตเตอรี่และระบบไฟฟ้า



- * ตรวจสอบเช็ค ขั้วแบตเตอรี่ ทำความสะอาดขั้วให้แน่น
- * ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่
- * สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ TERMINAL ของเครื่องยนต์ และตู้ควบคุม
- * ขั้วสายชุดมอเตอร์สตาร์ท

ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

- * ให้ตรวจสอบความพร้อมของระบบท่อน้ำ และระดับน้ำในถังเก็บน้ำ
- * ตรวจสอบให้แน่ใจว่า วาล์วในระบบท่อน้ำทุกตัวเปิดอยู่
- * ตรวจสอบระดับน้ำมันเชื้อเพลิง
- * ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์
- * ตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่ และสายไฟของแบตเตอรี่ และจุดต่อทั้งหมด
- * ถ้าต้องการเดินเครื่องด้วยระบบ MANUAL จากตู้ควบคุม
 - ปิด CONTROL SWITCH ในตู้ควบคุม (CONTROLLER) มาที่ตำแหน่ง MAN # 2
 - กดปุ่ม START เข้าไว้ประมาณ 5 วินาที จนกว่าเครื่องยนต์จะติด
 - ถ้าเครื่องยนต์ไม่ติดให้กด CONTROLLER SWITCH ไปที่ MAN # 2
 - ปิด CONTROL SWITCH มาที่ตำแหน่ง OFF ถ้าต้องการหยุดเครื่อง
- * การเดินเครื่องด้วยระบบ MANUAL START ที่ตัวเครื่องยนต์โดยไม่ผ่านการควบคุมจากตู้ควบคุม (CONTROLLER)
 - ปิด SWITCH ที่แผงหน้าปัดเครื่องยนต์มาที่ตำแหน่ง MANUAL
 - ดึงคันโยกชุด STATER ตัวที่ 1 ค้างไว้จนเครื่องยนต์ติด
 - ถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ติด ให้เปลี่ยนมาดึง STARTER ตัวที่ 2
 - เมื่อต้องการดับเครื่องให้กด SWITCH จะอยู่ในตำแหน่ง STOP เข้าไว้จนกว่าเครื่องจะหยุดสนิทเมื่อปล่อยมือ SWITCH จะอยู่ในตำแหน่ง NORMAL เสมอ
- * เดินด้วยระบบ AUTO
 - เปิด CONTROL SWITCH มาที่ตำแหน่ง AUTO หลอดไฟที่หน้าปัดจะติดตำแหน่ง AUTO (สีเขียว)
 - ทำให้แรงดันน้ำในท่อลดลง ด้วยการเปิด DRIAN VALVE ปล่อยน้ำออกจากระบบท่อ
 - เมื่อถึงจุด CUT IN ที่ตั้งไว้ที่ PRESSURE SWITCH เครื่องยนต์จะเริ่มสตาร์ท และเดินต่อเนื่องไป
 - สังเกตการ CUT OFF ของ PRESSURE SWITCH เมื่อถึงจุด CUT OFF ให้กดปุ่ม STOP ที่หน้าตู้เมื่อต้องการหยุดเครื่อง
 - CONTROL SWITCH จะอยู่ในตำแหน่ง AUTO เสมอ เพื่อความพร้อมในการทำงานทันทีเมื่อต้องการ

บริษัท โตโยต้าธนบุรี จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

ข้อแนะนำการตรวจสอบอุปกรณ์

- * ตรวจสอบทุกวัน :
 - : ตรวจสอบระบบทั่ว ๆ ไป อยู่ในสภาพปกติ
 - : ตรวจสอบวัดแรงดันน้ำในระบบ
 - : ตรวจสอบบันทึกแรงดันน้ำในระบบ
 - : ตรวจสอบไฟฟ้า, กระแส และแรงดันไฟฟ้าที่ผู้ควบคุมและที่เครื่องยนต์
- * ตรวจสอบทุกสัปดาห์ :
 - : ระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่
 - : สายไฟต่าง ๆ ตรึงแน่น
 - : ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง
 - : ตรวจสอบถึงน้ำมันเชื้อเพลิง
 - : ตรวจสอบระบบหล่อเย็นเครื่อง
 - : ตรวจสอบชุดเทอร์โบชาร์จ
- * ตรวจสอบทุก 6 เดือน :
 - : ตรวจสอบระบบท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
 - : ตรวจสอบกรองอากาศ
 - : ตรวจสอบสายพานขับเคลื่อน
 - : ตรวจสอบชุดควบคุมความเร็วรอบ
 - : ตรวจสอบระบบท่อระบายไอเสีย
 - : ตรวจสอบชุดชาร์จแบตเตอรี่
 - : ตรวจสอบสวิทช์คันโยกมือ
 - : ตรวจสอบแผงควบคุมเครื่อง
 - : ทุกราชการของการตรวจสอบทุกสัปดาห์
- * ตรวจสอบทุก 1 ปี :
 - : เปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง
 - : เปลี่ยนกรองอากาศ
 - : เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
 - : ทุกราชการของการตรวจสอบทุกเดือน 6 เดือน

การดูแลบำรุงรักษา

ระบบดับเพลิง เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการป้องกันเพลิงไหม้ ดังนั้นเครื่อง และอุปกรณ์ทั้งหมด ต้องมีความพร้อมที่จะทำงานได้ทันที ในกรณีฉุกเฉิน เครื่องยนต์และผู้ควบคุมจึงต้องมีการทดสอบ และตรวจสอบเสมออย่างน้อย 1 ครั้ง / สัปดาห์ ในชุดควบคุม (CONTROLLER) จะมีการตั้งเวลาให้เครื่องทำงานเพื่อทดสอบระบบต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องยนต์ และแบตเตอรี่ เพื่อความมั่นใจในการทำงานของระบบดับเพลิง การตรวจสอบความเรียบร้อย ควรจะปฏิบัติส่วนต่าง ๆ ดังนี้ (ในขณะที่เครื่องเดินด้วยโปรแกรมเวลา)

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

- * ตรวจสอบ PRESSURE RECORDER เปลี่ยนแผ่นกราฟ และไขลาน
- * ตรวจสอบระดับน้ำในถังเก็บน้ำ STORAGE WATER TANK
- * ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นของแบตเตอรี่ทั้ง 2 ชุด
- * ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นที่เครื่องยนต์
- * ตรวจสอบระดับน้ำในหม้อน้ำเครื่องยนต์
- * ตรวจสอบหลอดไฟ และอุปกรณ์ควบคุมภายในชุดควบคุม
- * ตรวจสอบระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์
- * ตรวจสอบสัญญาณเตือนทั้งหมด
- * ตรวจสอบความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้อยู่ที่กำหนด
- * ตรวจสอบรอยรั่วของท่อในระบบทั้งหมด
- * เปิด SWITCH ไว้ที่ตำแหน่ง AUTO เสมอ
- * ตรวจสอบที่ VOLT METER และ AMPMETER ที่แสดงสภาพแบตเตอรี่
- * ตรวจสอบไฟเลี้ยงชุด AC 220 V.
- * ตรวจสอบระบบท่อไอเสียของเครื่องยนต์
- * การทำงานของ JOCKEY PUMP

การแก้ปัญหาเบื้องต้น

* ถึงแม้ว่าชุดควบคุม และวงจรทั้งหมดจะถูกออกแบบมาอย่างพิถีพิถัน และมีการรับรองการใช้งานเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตามอาจจะมีปัญหาเกิดขึ้นจากความไม่เข้าใจ หรือความประมาทของผู้ใช้งานเอง ดังนั้นคู่มือเป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นเท่านั้น

ข้อแนะนำการใช้แบตเตอรี่

1. แบตเตอรี่ต้องติดตั้งอย่างแน่นหนาในที่ตั้ง
2. สายไฟสำหรับต่อระหว่างขั้ว ควรติดตั้งให้แน่น และยาวพอสมควร เพื่อป้องกันการลัดวงจร
3. การขันขั้วแบตเตอรี่ควรใช้กุญแจปากตายใช้วิธีบิดกับขั้ว เพราะจะทำให้ขั้วชำรุด
4. รักษาแบตเตอรี่ให้สะอาด โดยเฉพาะที่ระบายอากาศของจุก อย่าให้ผงฝุ่นไปอุดตัน
5. รักษาแบตเตอรี่ส่วนบนให้สะอาดอยู่เสมอ ถ้าขั้วสกปรก หรือมีคราบขาวเกาะให้ล้างด้วยน้ำร้อนและทาวาสลินที่ขั้ว
6. ถ้าสตาร์ทติดยาก หรือวัด ถพ. ได้ต่ำกว่า 1 : 200 แสดงว่าไฟไม่พอให้น้ำแบตเตอรี่ไปอัดไฟจนกว่าจะเต็ม
7. ถ้าเก็บแบตเตอรี่ไว้โดยไม่ได้ใช้ หรือใช้ไม่สม่ำเสมอควรนำมาอัดไฟอย่างน้อยเดือนละครั้ง
8. ในกรณีที่แบตเตอรี่ไฟหมด โปรดนำไปตรวจที่ร้านผู้แทนจำหน่ายแบตเตอรี่ ไม่ควรเติมน้ำกรดทิ้งแล้วเติมน้ำกรดใหม่ เพราะจะทำให้แบตเตอรี่เสียหายได้

คำเตือน

ให้มีการทดลองการทำงาน ของเครื่องยนต์ และระบบควบคุมเสมอทุกสัปดาห์ อย่างน้อย 1 ครั้ง ๆ ละ ประมาณ 10 - 15 นาที

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37
ฉบับที่ : 1

การดูแลรักษา

เพื่อความพร้อม และความสมบูรณ์ของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ควรปฏิบัติประจำ ดังนี้

- * เปิด SWITCH ควบคุมการทำงานที่ตำแหน่ง AUTO เสมอ
- * ตรวจระดับน้ำในถังเก็บน้ำ STORAGE TANK ให้มีระดับสูงตามกำหนด
- * สังเกตการทำงานของ JOCKEY PUMP ไม่ควรเกินวัน 5 ครั้ง
- * ให้ตรวจสอบ และแก้ไขการรั่วซึมของท่อในระบบทั้งหมด ถ้า JOCKEY ทำงานถี่เกินไป
- * ตรวจระดับน้ำกลั่นของแบตเตอรี่ทั้ง 2 ชุด
- * ตรวจระดับน้ำในหม้อน้ำของเครื่องยนต์ ควรเติมน้ำเพิ่มเสมอ ๆ
- * ตรวจระดับน้ำมันเชื้อเพลิง (ดีเซล) ให้เต็มถังเสมอ
- * ตรวจระดับน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์
- * ตรวจมิเตอร์ แสดงค่าของแบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 12.4 โวลท์ (26 โวลท์)
- * ตรวจการทำงานเวลาของ PROGRAM TIMER

หมายเหตุ

- * ขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน ควรจะมีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบ สังเกตการทำงานของเครื่องยนต์ และอุปกรณ์ทั้งหมด เช่น
 - แรงดันน้ำจากเครื่องยนต์
 - ระบบน้ำหล่อเย็น
 - สัญญาณเตือน
 - เกนจวัดต่าง ๆ ที่แผงเครื่องยนต์
 - ฯลฯ

WEEKLY TEST TIMER**วิธีการตั้งเวลาปัจจุบัน**

1. เลื่อน SWITCH ซ้ายให้อยู่ที่ "AUTO" และ SWITCH ขวาที่ "RUN" เสร็จแล้วกด "R" (RESET) ตัวเลขจะกระพริบ
2. เลื่อน SWITCH ขวาที่ "RUN" ไปที่ "P" คือ MODE PROGAME จะเห็น EEE เกิดขึ้น เลื่อน SWITCH ไปที่ "RUN" เพื่อ CLEAR หน้าจอ ตัวเลขจะกระพริบให้เห็นเหมือนกับตอนแรก
3. เลื่อน SWITCH ขวาที่ "RUN" ไปเป็น ☺ " หน้าจอจะไม่กระพริบ เพื่อพร้อมสำหรับการตั้งเวลาในปัจจุบัน
4. กดปุ่ม " 1.....7" เพื่อตั้งวันที่ให้ตรงกับปัจจุบัน 1 คือ วันจันทร์ 7 คือวันอาทิตย์
5. กดปุ่ม " H " เพื่อตั้งชั่วโมงในปัจจุบัน
6. กดปุ่ม " M " เพื่อตั้งนาทีในปัจจุบัน
7. เลื่อน SWITCH ขวาที่ " RUN" ไปเป็น ☺ " ไปเป็น " RUN" หน้าจอแสดงเวลาในปัจจุบันทันที

บริษัท โตโยต้านนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

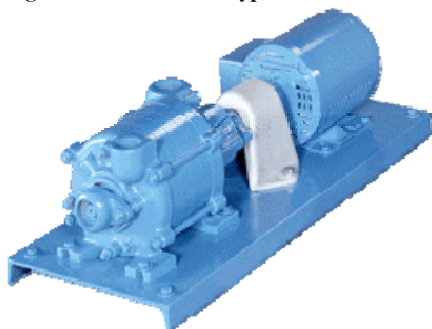
วิธีการโปรแกรมเวลาต่าง ๆ ในแต่ละวัน

- 1.เมื่อได้เวลาปัจจุบันให้เลื่อน Switch ขวจาก "RUN" ไปเป็น "P" เพื่อเข้าสู่ Program จะเห็นเลข 1 คือ Program ที่ 1 และรูปหลอดไฟสว่างเพื่อ
บอกว่าเป็นวัน เวลา เริ่มที่ Output ทำงาน
- 2.ให้ตั้งวัน ชั่วโมง และนาฬิกา โดยกดปุ่ม " 1.....7 " " h " " m " ตามลำดับเพื่อกำหนดค่าตามต้องการ
- 3.กดปุ่ม " P " จะเห็นเลข 2 แต่ไม่มีรูปหลอดไฟสว่าง คือ Program ที่ 2 เพื่อบอกวัน เวลาที่ Output หยุดการทำงานจะมี Program สลับกันไป
ตามข้อ 1 และ ข้อ 2
- 4.ถ้าต้องการตั้ง Program วันอื่นต่อไปก็กดปุ่ม " P " เป็น Program 3 ตั้ง วัน เวลา ที่ต้องการให้ Output ทำงาน
- 5.กดปุ่ม " P " เป็น Program 4 ตั้ง วัน เวลา ที่ต้องการให้ Output หยุดทำงาน
- 6.ถ้าต้องการจะ Program อีก ให้ทำตามข้อดังกล่าว
- 7.เมื่อ Program เสร็จแล้วให้เลื่อน Switch " P " ไปเป็น " RUN " เป็นการจบการ Program และพร้อมทำงาน
 - ☐ คือ ต้องการให้ Output ทำงานทันที
 - ☐ คือ ต้องการให้ Output หยุดทำงานทันที
 - ☐ คือ ต้องการให้ Output หยุดทำงานในวันถัดไปจากวันปัจจุบัน 1 วัน

เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP)



Regenerative Turbine Type



Vertical Multistage Type

ถึงแม้ว่าท่อน้ำระบบดับเพลิง จะเป็นท่อเหล็กดำ SCH. 40 ต่อแนวโดยการเชื่อมด้วยไฟฟ้า และมีการทดสอบรอยรั่วซึมตามจุดต่างๆ ก่อนการใ้
งานแล้วก็ตาม อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไปอาจมีการรั่วซึมตามรอยต่อทั่วไปได้ สาเหตุนี้เองก็จะทำให้แรงดันของน้ำภายในระบบลดลงไปเรื่อย ๆ ดังนั้น
ในระบบดับเพลิงนี้จะต้องมีปั๊มตัวเล็ก ๆ ที่เรียกว่า JOCKEY PUMP คอยเติมน้ำและรักษาแรงดันภายในท่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการเสมอ เพราะถ้าไม่มี
JOCKEY PUMP เมื่อแรงดันของน้ำลดลงจะทำให้ FIRE PUMP ทำงานซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองมากกว่า

บริษัท โตโยต้าธนบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด

ชื่อเอกสาร : คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ
ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลขเอกสาร ED-OFF-37

ฉบับที่ : 1

การทำงานของ JOCKEY PUMP

เนื่องจาก JOCKEY PUMP ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ดังนั้นชุดควบคุมการทำงานจึงใช้ระบบไฟฟ้าทั้งสิ้น ซึ่งมีการทำงานเป็น 2 ระบบ คือ

1. AUTO ควบคุมโดยการใช้ PRESSURE SWITCH เช่นเดียวกับ FIRE PUMP โดยต่อต่อ SENSING แยกมาจาก FIRE PUMP เป็นตัวรักษาระดับแรงดันของน้ำภายในระบบจึงต้องตั้งจุด CUT IN ให้ทำงานก่อน FIRE PUMP และที่สำคัญในขณะที่ PUMP ทำงานอาจทำให้แรงดันของน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจะทำให้ PRESSURE SWITCH สัมผัสเร็วเกินไป (สาเหตุอาจจะมาจากการตั้งช่วง START / STOP ของ PRESSURE SWITCH น้อยเกินไป) ดังนั้น ในวงจรควบคุมจึงมี MIN. PERIOD TIMER ชีตเวลาการทำงานไว้ช่วงหนึ่ง เพื่อป้องกันการเดิน ๆ หยุด ๆ ซ้ำกันหลายครั้งของมอเตอร์โดยมาตรฐานให้ตั้งช่วงหน่วงของ TIMER นี้ประมาณ 10 วินาที โดยแรงดันของน้ำที่เกินจะถูกปล่อยออกทาง RELIEF VALVE ดังนั้นทุกครั้งที่ PRESSURE SWITCH สั่งให้ PUMP ทำงานจะใช้เวลา อย่างน้อย 10 วินาที จึงจะหยุดทำงาน

2. MANUAL การทำงานระบบนี้จะไม่ผ่านการควบคุมของ PRESSURE SWITCH การทำงาน และ หยุดโดยต้องมี ผู้ควบคุม