

## ชุดทดลองโรงจักรต้นกำลังไอน้ำ

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองโรงจักรต้นกำลังไอน้ำขนาดเล็กที่ออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา โดยมีเครื่องกำเนิดไอน้ำชนิดใช้ระบบแก๊สในการเผาไหม้เพื่อสร้างไอน้ำจ่ายให้กับเครื่องยนต์ไอน้ำ, มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก และมีโหลดทางไฟฟ้า ไอน้ำจากเครื่องยนต์ไอน้ำจะควบแน่นในคอนเดนเซอร์ที่หล่อเย็นด้วยน้ำ ส่วนไอที่ควบแน่นเป็นน้ำจะเก็บไว้ในถังที่ภาชนะตวง เพื่อวัดปริมาณและนำกลับมาคืนถึงไอน้ำ มีปั๊มทำงานด้วยมือสำหรับป้อนน้ำให้กับเครื่องกำเนิดไอน้ำ

มีอุปกรณ์วัดสำหรับวัดค่าต่างๆ ดังนี้ ความดัน, อุณหภูมิ, อัตราการไหลของแก๊สเชื้อเพลิง, อัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น, ความเร็วรอบเครื่องยนต์ไอน้ำ และแรงเบรค

### 2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

- 2.1 เครื่องกำเนิดไอน้ำ แบบแนวตั้งใช้แก๊สในการต้มสามารถผลิตไอน้ำได้ไม่น้อยกว่า 7 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ความดันใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- 2.2 ระบบเชื้อเพลิงใช้แก๊สแอลพีจีบรรจุในถังแก๊สขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม พร้อมเรกกูเลเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 2.3 ถังเก็บน้ำทำด้วยเหล็กสแตนเลสพร้อมที่ดูระดับน้ำในถัง
- 2.4 มีปั๊มทำงานด้วยมือสำหรับป้อนน้ำจากถังเก็บน้ำเข้าเครื่องกำเนิดไอน้ำ
- 2.5 มีชุด steam engine ชนิด single cylinder จำนวน 1 ชุด
- 2.6 มีไดนาโมมิเตอร์ ชนิด Mechanical brake พร้อม ทรานซ์สปริง และก้อนน้ำหนักถ่วง สำหรับวัดกำลังทางกล จำนวน 1 ชุด
- 2.7 มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบ DC generator พร้อมชุดภาระตัวต้านทานไฟฟ้า สำหรับวัดกำลังทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.8 มีคอนเดนเซอร์ชนิดท่อและเปลือก จำนวน 1 ชุด
- 2.9 กำลังทางออกของระบบ ที่ความดันไอน้ำสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สามารถให้กำลังทางออก ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 2.9.1 ให้กำลังทางกลไม่น้อยกว่า 7 วัตต์
  - 2.9.2 ให้กำลังทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2 วัตต์
- 2.10 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยมีไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 2.10.1 วาล์วนิรภัยที่เครื่องกำเนิดไอน้ำ

- 2.10.2 อุปกรณ์ป้องกันความเร็วรอบเครื่องยนต์ไอน้ำสูงเกิน
- 2.10.3 สวิตช์ฉุกเฉิน
- 2.11 อุปกรณ์วัดต่างๆ มีดังนี้
  - 2.11.1 อุปกรณ์วัดความดันแบบเกจ สำหรับวัดความดัน ไอน้ำที่ทางออกของเครื่องกำเนิดไอน้ำ
  - 2.11.2 มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ชนิดแสดงผลแบบตัวเลข ที่ตำแหน่งต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
    - 2.11.2.1 จุดวัดอุณหภูมิน้ำที่ป้อนให้เครื่องกำเนิดไอน้ำ
    - 2.11.2.2 จุดวัดอุณหภูมิไอน้ำที่ทางเครื่องกำเนิดไอน้ำ
    - 2.11.2.3 จุดวัดอุณหภูมิไอน้ำที่ทางออกเครื่องยนต์ไอน้ำ
    - 2.11.2.4 จุดวัดอุณหภูมิไอน้ำที่ถังควบแน่น
    - 2.11.2.5 จุดวัดอุณหภูมิทางเข้าของน้ำหล่อเย็น
    - 2.11.2.6 จุดวัดอุณหภูมิทางออกของน้ำหล่อเย็น
    - 2.11.2.7 จุดวัดอุณหภูมิมิบริเวณปล่องของก๊าซไอเสีย
  - 2.11.3 วัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ไอน้ำ ชนิดแสดงผลเป็นแบบตัวเลข จำนวน 1 ชุด
  - 2.11.4 วัดอัตราการไหล ดังนี้
    - 2.11.4.1 โรตารีเตอร์สำหรับวัดแก๊สเชื้อเพลิงที่จ่ายให้กับเครื่องกำเนิดไอน้ำ จำนวน 1 ชุด
    - 2.11.4.2 โรตารีเตอร์สำหรับวัดน้ำหล่อเย็นคอนเดนเซอร์ จำนวน 1 ชุด
  - 2.11.5 อุปกรณ์วัดค่าวัดแรงดันไฟฟ้า และวัดกระแสไฟฟ้า แสดงผลแบบตัวเลข
  - 2.11.6 ภาชนะตวงพร้อมนาฬิกาจับเวลา สำหรับวัดปริมาณไอน้ำที่ควบแน่น จำนวน 1 ชุด
- 2.12 มีชุดอุปกรณ์ทำความสะอาดภายในของเครื่องกำเนิดไอน้ำ จำนวน 1 ชุด
- 2.13 ระบบถุกประกอบติดตั้งบน โต๊ะ โครงเหล็กมีล้อเคลื่อนที่ได้สะดวก พร้อมมีอุปกรณ์วัดติดตั้งบนแผง
- 2.14 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์

### 3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์ในเรื่อง THERMODYNAMIC และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ต้องแสดงใบประกอบกิจการ โรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจาก โรงงานผู้ผลิต หรือเป็นผู้ผลิต โดยตรงในประเทศไทย
- 3.3 ผู้เสนอราคา หรือผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานทางด้านบริการหลังการขาย
- 3.4 ต้องแนบแค็ตตาล็อก ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา
- 3.5 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น

