

การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน - ระบบไอน้ำ

(Energy Performance Assessment - Steam System)



Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

ระบบไอน้ำ (Steam System) เป็นระบบที่มีการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อาหารและเครื่องดื่ม สิ่งทอ เคมี ปิโตรเลียม และปิโตรเคมี เป็นต้น ระบบไอน้ำมักถูกมองว่าเป็นระบบที่สลับซับซ้อน พนักงานที่รับผิดชอบระบบดังกล่าวที่เข้าใจการทำงานของระบบไอน้ำอย่างแท้จริงมีค่อนข้างจำกัด อีกทั้งยังขาดข้อมูลและเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการ Operate ระบบไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลให้การดูแลระบบไอน้ำในโรงงานส่วนใหญ่มีสภาพเป็น “ถ้าไม่มีปัญหาจะไม่มีใครต้องการเข้าไปยุ่ง” มีผลให้ใช้งานในสภาวะที่ประสิทธิภาพต่ำ มีการสูญเสียพลังงาน เช่น เปิด Damper สำหรับ Combustion Air 100% มีไอน้ำรั่วตามหน้าแปลนและ Steam Trap ฉนวนเสื่อมสภาพ เป็นต้น ในสัดส่วนที่สูงมาก ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์ระบบไอน้ำเพื่อให้มันเฝ้าระวังกำลัง Operate ระบบที่จุดที่เหมาะสมที่สุด (Optimized Conditions) จึงเป็นสิ่งที่โรงงานที่มีการใช้ไอน้ำควรเร่งดำเนินการ เพื่อให้การประเมิน เป็นระบบ ครบถ้วน สร้างความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์และมาตรการประหยัดพลังงาน ที่ได้ UEE ได้พัฒนาแนวทางการดำเนินงานในลักษณะ Top Down Analysis โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้เชื้อเพลิงกับกำลังการผลิตของโรงงาน การใช้เชื้อเพลิงกับปริมาณไอน้ำที่ผลิต จากนั้นแบ่งการประเมินแต่ละระบบ Utilities ออกเป็น 4 ระบบย่อย ได้แก่

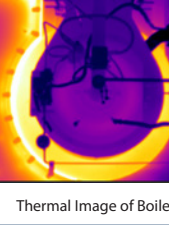
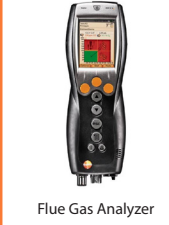
- **End-Uses** ได้แก่ จุดที่ใช้พลังงานและ Utilities ต่าง ๆ โดยที่แต่ละจุดที่ใช้พลังงาน/Utilities จะวิเคราะห์ความเหมาะสมของการควบคุมด้านปฏิบัติการ, วิเคราะห์ความเหมาะสมของ Conditions ของพลังงาน/Utilities, วิเคราะห์พลังงานที่สูญเสีย และ วิเคราะห์พลังงานที่คงเหลืออยู่ใน Outputs
- **Distribution** ได้แก่ ระบบส่งจ่ายพลังงาน/Utilities จากต้นทางไปยังจุดใช้งาน โดยตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ
- **Generation** ได้แก่ ระบบผลิตพลังงาน/Utilities โดยพิจารณาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ผลิต Utilities ลำดับการ Operate (Sequence)
- **Recovery** ได้แก่ ระบบส่งคืนพลังงาน/Utilities กลับต้นทาง โดยตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ

ตัวอย่างแนวทางการดำเนินงานของ UEE

- 1 **ตรวจสอบ**ความเหมาะสมของ “ค่าควบคุม (Controlled Values)” ที่จุดใช้งานต่างๆ เช่น อุณหภูมิขาออกของ Heat Exchanger ฝั่ง Cold Side ไม่สูงเกินความจำเป็น เป็นต้น
ตรวจสอบอุณหภูมิของผิวท่อไอน้ำและท่อ Condensate ว่าสูงกว่า 60 °C หรือไม่ หากสูงกว่า ควรพิจารณาการปรับปรุง
ตรวจสอบการทำงานของ Steam Trap ว่ามี Unit ใดที่ Fail Open - Fail Leak - Fail Close หรือไม่
คำนวณหาสัดส่วนของพลังงานที่สูญเสียในระบบท่อส่งจ่ายและท่อนำ Condensate กลับมาใช้
- 2 **ตรวจสอบ** % Excess O2 และอุณหภูมิของ Flue Gas ที่ออกจาก Boiler เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนพลังงานที่สูญเสียออกไปสู่บรรยากาศ
- 3 **ประเมิน**ประสิทธิภาพปัจจุบันของหม้อไอน้ำเพื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพตามที่ระบุใน Specification และเพื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลสำหรับการทำ Benchmark
- 4 **ตัวอย่าง**ของกลุ่มมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้จากการประเมิน
 - ปรับแนวทางการผลิตไอน้ำที่ความดันต่ำ โดยเพิ่มสัดส่วนที่มาจากการ Flash Condensate ที่มีความดันสูงกว่า เช่น หาก Flash Condensate ความดัน 17 barg 1 ตัน จะได้ไอน้ำที่ความดัน 3.5 barg เท่ากับ 0.12 ตัน หรือ 12% เป็นต้น
 - ลดการสูญเสียในระบบ เช่น Failed Steam Traps, Steam Leak เป็นต้น
 - ปรับ Conditions ของไอน้ำที่ผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของกระบวนการผลิต



ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับการตรวจวัดพลังงาน



| Inlet Water | | Mass Flow | 1.00 t/hr |
|-------------|------------|--------------|---------------|
| Pressure | 17.00 barg | Sp. Enthalpy | 884.8 kJ/kg |
| Temperature | 207.2 °C | Sp. Entropy | 2.398 kJ/kg/K |
| Saturated | 0.00 | Energy Flow | 245.8 kW |

| Outlet Gas | | Mass Flow | 0.12 t/hr |
|-------------|-----------|--------------|---------------|
| Pressure | 3.50 barg | Sp. Enthalpy | 2,743.5 kJ/kg |
| Temperature | 148.0 °C | Sp. Entropy | 6.855 kJ/kg/K |
| Saturated | 1.00 | Energy Flow | 93.9 kW |

| Outlet Liquid | | Mass Flow | 0.88 t/hr |
|---------------|-----------|--------------|---------------|
| Pressure | 3.50 barg | Sp. Enthalpy | 623.7 kJ/kg |
| Temperature | 148.0 °C | Sp. Entropy | 1.822 kJ/kg/K |
| Saturated | 0.00 | Energy Flow | 151.9 kW |

CONSULTANCY SERVICE

