

รูปแบบ รายงานผลการตรวจสอบสัดส่วนของพลังงานความร้อนที่จะนำไปใช้ในกระบวนการอุณหภูมิ
นอกจากการผลิตไฟฟ้าต่อการผลิตพลังงานทั้งหมด โดยการออกแบบ

(ชื่อนิติบุคคล SPP Cogen./โครงการ-ถ่านหิน)

(ชื่อโรงไฟฟ้าอื่น-ถ่านหิน)

รูปถ่ายโรงไฟฟ้า

ดำเนินการตรวจสอบวิเคราะห์และจัดทำรายงานโดย

บริษัท...(ชื่อนิติบุคคลหน่วยงานกลางขึ้นทะเบียน)

วันที่.....(ที่รายงานเสร็จ).....

หมายเหตุ : แบบฟอร์มนี้เป็นเพียงตัวอย่างและแนวทางเพื่อให้รายงานมีเนื้อหาครบถ้วนตามระเบียบ กกพ.

ในการจัดทำรายงานจริง หน่วยงานกลางอาจปรับปรุงให้เหมาะสมกับโรงไฟฟ้าแต่ละแห่งได้

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

บทนำ

- ความเป็นมา
- วัตถุประสงค์ และขอบเขต

ข้อมูลเบื้องต้น

- ข้อมูลผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (SPP)
- ข้อมูลหน่วยงานกลาง

ใบแจ้งผลการตรวจสอบและรายละเอียดการตรวจสอบ

- (1) เอกสารประกอบการตรวจสอบ
- (2) ผังกระบวนการอย่างง่าย และคำอธิบายกระบวนการ
- (3) การคำนวณปริมาณความร้อนตามการออกแบบ
- (4) การคำนวณปริมาณไฟฟ้า (พิจารณาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ตามการออกแบบ
- (5) การคำนวณค่าสัดส่วนพลังงานความร้อนตามการออกแบบ
- (6) ผลการตรวจสอบ

เอกสารแนบท้าย 1 หนังสือแจ้งผลการพิจารณารับสมัครขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานกลางของสำนักงาน กกพ.

เอกสารแนบท้าย 2 Process Flow Diagram

เอกสารแนบท้าย 3 Heat Balance Diagram

เอกสารแนบท้าย 4 Piping and Instrument Diagram (P&ID)

- Process Steam System
- Gas Metering

เอกสารแนบท้าย 5 Single Line Diagram

เอกสารแนบท้าย 6 Plant Layout แสดงสถานที่ติดตั้งมิเตอร์

เอกสารแนบท้าย 7 Major Equipments, Instrument & Metering Specifications

- Gas Turbine
- Steam Turbine
- Heat Recovery Steam Generator
- Generator & Transformer
- Metering
- อื่นๆ (ถ้ามี)

เอกสารแนบท้าย 8 Steam Piping Calculation

เอกสารแนบท้าย 9 รายชื่อลูกค้าของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก และประมาณการปริมาณไฟฟ้าและไอน้ำ

เอกสารแนบท้าย 10 แผนที่โรงไฟฟ้า

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

DRAFT

บทนำ

ความเป็นมา

<เป้าหมายการส่งเสริม Cogeneration คือ ให้สามารถลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลลง สำหรับการผลิตพลังงานสองรูปแบบ คือ ไอน้ำ และไฟฟ้า ซึ่งจะมีดัชนีที่สามารถใช้ชี้วัดได้คือ การตรวจวัดค่า PES>

<SPP Cogen. เป็นผู้ผลิตไฟฟ้าที่ได้รับการส่งเสริมในรูปของค่า FS ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าไฟฟ้าที่จะจ่ายให้กับ SPP ไปตลอดสิบสองเดือน เป็นภาระแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วประเทศ ทำให้เกิดการจูงใจผู้ใช้ไอน้ำ และไฟฟ้าลูกค้าตรงของ SPP ซึ่งจ่ายโดยผู้ซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าทั่วประเทศ การตรวจสอบการดำเนินการของ SPP Cogen. ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์จึงมีความสำคัญยิ่ง>

วัตถุประสงค์ และขอบเขต

<ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบการผลิตไอน้ำ เนื่องจากการส่งเสริมผู้ผลิตไฟฟ้าประเภท Cogeneration>

<การตรวจสอบตามรายงานฉบับนี้ ดำเนินการไปตามสัญญาฯ ข้อ 5.12 ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญ ก่อนที่ SPP จะเริ่มต้นขายไฟฟ้าให้ กฟผ.>

<รายงานฉบับนี้ จึงประกอบไปด้วย การตรวจสอบการออกแบบโรงไฟฟ้าเพื่อจัดหาไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น จาก Steam Turbine Extraction โดยแสดงผังกระบวนการผลิตอย่างง่ายประกอบศักยภาพในการจัดหาลูกค้าไอน้ำ และไฟฟ้า รวมถึงรายละเอียดการออกแบบทางวิศวกรรม ได้แก่ Process Flow Diagram, Heat Balance Diagram, Piping and Instrument Diagram, Single Line Diagram และ Specifications ของอุปกรณ์หลัก และมิเตอร์ต่างๆ เป็นต้น>

<การคำนวณค่าสัดส่วนพลังงานความร้อนที่จะนำไปใช้ในกระบวนการอุณหภูมิภายนอกจากการผลิตไฟฟ้าต่อการผลิตพลังงานทั้งหมด โดยการออกแบบนี้ ใช้ค่าปริมาณพลังงานความร้อน และไฟฟ้า สุทธิที่โรงไฟฟ้าจะสามารถจำหน่ายได้ โดยอาศัยข้อมูล Heat Balance Diagram ซึ่งแสดงภาวะการเดินเครื่อง Base Load Case ซึ่งจะผลิตไฟฟ้ามากพอที่จะจ่ายการไฟฟ้าได้ครบปริมาณพลังไฟฟ้าตามสัญญา และ Ambient Condition ที่ใกล้เคียงกับประเทศไทย>

ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (SPP)

ชื่อนิติบุคคล / โครงการ	
ที่อยู่ สำนักงาน	
ที่อยู่ โรงไฟฟ้า	
โทรศัพท์	
โทรสาร	
E-mail	
สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเลขที่	
ประเภท	
พิกัดกำลังการผลิตไฟฟ้า	
Gas Turbine Generator	
Steam Turbine Generator	
กำลังการผลิตรวม	
ประเภทเชื้อเพลิง	
วันกำหนดเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้า (SCOD)	
ผู้ประสานงาน	

ข้อมูลหน่วยงานกลาง

ชื่อนิติบุคคล

ชื่อผู้ชำนาญการ

ที่อยู่

โทรศัพท์

โทรสาร

E-mail

ขึ้นทะเบียนหน่วยงานกลาง

ผู้ประสานงาน

DRAFT

ใบแจ้งผลการตรวจสอบ และรายละเอียดการตรวจสอบ SPP Cogeneration

เรื่อง สัดส่วนของพลังงานความร้อนที่จะนำไปใช้ในกระบวนการอุณหภูมิภายนอกจากการผลิตไฟฟ้าต่อการผลิตพลังงานทั้งหมด โดยการออกแบบ

ชื่อนิติบุคคล / โครงการ _____

ที่อยู่ โรงไฟฟ้า _____

เลขรหัสการตรวจสอบ (ถ้ามี) _____

วันที่ทำการตรวจสอบ _____

ขอบเขต _____

รายละเอียดการตรวจสอบ

(1) เอกสารประกอบการตรวจวัด

●Process Flow Diagram	จำนวน.....แผ่น
●Heat Balance Diagram	จำนวน.....แผ่น
●P&ID แสดงตำแหน่งมิเตอร์ไฟฟ้า และมิเตอร์ไอน้ำ	จำนวน.....แผ่น
●Single Line Diagram	จำนวน.....แผ่น
●Plant Layout แสดงสถานที่ติดตั้งมิเตอร์	จำนวน.....แผ่น
●Major Equipments, Instrument & Metering Specifications	จำนวน.....แผ่น
●Steam Piping Calculation	จำนวน.....แผ่น
●แผนที่โรงไฟฟ้า	จำนวน.....แผ่น

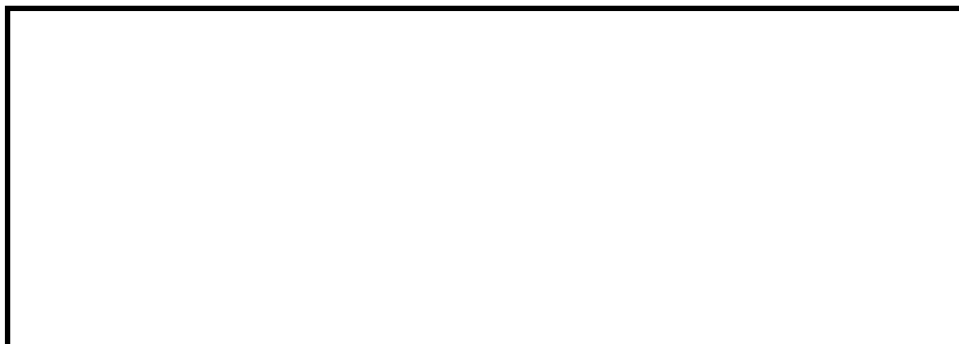
.....(ลงนาม)

ผู้เชี่ยวชาญในการรับรองผลการตรวจวัดฯ
หน่วยงานกลาง

.....(ลงนาม)

ผู้เชี่ยวชาญ หรือวิศวกรอื่น
ในการรับรองผลการตรวจวัดฯ (ถ้ามี)
หน่วยงานกลาง

ผังกระบวนการ



แนวทางการเขียนผังกระบวนการ

1. แสดง Process Flow Diagram ที่ครบถ้วนด้วย Diagram 1 หน้า หากจำเป็นต้องแสดงด้วย Diagram มากกว่า 1 หน้า ให้ระบุรหัสแสดงความเชื่อมโยงระหว่าง Diagram แต่ละหน้าอย่างชัดเจน และครบถ้วน
2. Diagram ต้องแสดงอุปกรณ์หลักครบทุกตัว เช่น Gas Turbine, Gas Engine, Fuel Cell, Generator, Heat Recovery Steam Generator (HRSG), Heat Recovery Unit (HRU) หรือ Boiler, Bypass Facility (เช่น Bypass Stack), Steam Turbine, Condenser, De-aerator และ Auxiliary/Backup Boiler หรืออื่นๆ ให้ครบ
3. Diagram ต้องแสดงอุปกรณ์ประกอบที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการตรวจวัด PES เช่น
 - 3.1 ถ้ามีการปรับสภาพอากาศขาเข้าของ Gas Turbine ต้องแสดงให้เห็นใน Diagram หากไม่มีให้ระบุใต้ Diagram ว่า “ไม่มีการปรับสภาพอากาศขาเข้าของ Gas Turbine”
ถ้าการปรับสภาพอากาศขาเข้าของ Gas Turbine มีการใช้ Chiller ต้องแสดงให้เห็นใน Diagram โดยระบุให้ชัดเจนว่าเป็น Electric Chiller หรือ Absorption Chiller ฯลฯ และแสดงจำนวน ขนาดของ Chiller และค่า Coefficient of Performance (COP) ตาม Specification ให้ครบถ้วน
 - 3.1.1 หาก Chiller นั้นมีการใช้น้ำ ต้องแสดงเส้นทางไหลของน้ำจากจุดต้นทางด้วย
 - 3.1.2 หาก Chiller นั้นมีการใช้ก๊าซ ต้องแสดงเส้นทางไหลของก๊าซจากจุดต้นทางด้วย
 - 3.2 ถ้า HRSG มี Supplementary Firing ต้องแสดงให้เห็นใน Diagram และต้องแสดงเส้นทางไหลของ ก๊าซจากจุดต้นทางด้วย หากไม่มีให้ระบุใต้ Diagram ว่า “HRSG ไม่มีระบบ Supplementary Firing”
 - 3.3 ถ้า Steam Turbine มี Steam Extraction ต้องแสดงให้เห็นครบทุกจุด Extraction ใน Diagram หากไม่มีให้ระบุใต้ Diagram ว่า “Steam Turbine ไม่มีกระบวนการ Steam Extraction”

3.4 หากมีการผลิตความเย็นเพื่อจำหน่าย ต้องแสดงอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตความเย็น เช่น Chiller ใน Diagram โดยระบุรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน ในลักษณะเดียวกันกับ Chiller ที่ใช้เพื่อการปรับสภาพอากาศขาเข้าของ Gas Turbine

4. Diagram ต้องแสดงเส้นทางหลักการไหลของเชื้อเพลิงก๊าซ รวมถึงอุปกรณ์เพิ่มแรงดัน (Compressor, Pressure Booster ฯลฯ) ปรับลดแรงดัน (Pressure Regulating) และเพิ่มอุณหภูมิ (Gas Heater)
 5. Diagram ต้องแสดงเส้นทางหลักการไหลของระบบน้ำ-ไอน้ำทั้งหมด ตั้งแต่ Condensate Water, Boiler Feed Water เส้นทางไอน้ำระหว่าง HRSG กับ Steam Turbine ทั้ง Superheater, Hot Reheater, และ Cold Reheater (ถ้ามี) เป็นต้น, เส้นทางไอน้ำที่จำหน่ายแก่ผู้ใช้ (Process Steam) ทั้งจาก Steam Turbine Steam Extraction และ/หรือ Letdown จาก HRSG, เส้นทางไอน้ำที่ส่งไปยัง Gas Turbine ที่มีเพื่อ De-nox., Splint เครื่อง หรืออื่นๆ และเส้นทางไอน้ำที่ใช้เพื่อการปรับสภาพอากาศขาเข้าของ Gas Turbine เป็นต้น
 6. หากมีการใช้ไอน้ำภายในโรงไฟฟ้านอกเหนือจากกระบวนการ Rankine Cycle เช่น กระบวนการบำบัดน้ำเสียที่ใช้ไอน้ำ Thermal Evaporator เป็นต้น ให้แสดงอุปกรณ์และเส้นทางไหลของไอน้ำด้วย
 7. Diagram ที่แสดงเส้นทางหลักการไหลของระบบน้ำ-ไอน้ำข้างต้น ให้แสดงอุปกรณ์เพิ่มความดัน (เช่น Pump) และอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน (Pressure Regulating) ด้วย และหากมีการเชื่อมโยงระบบไอน้ำกับโครงการข้างเคียง ให้แสดงตำแหน่งของเส้นท่อเชื่อมโยงและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องนั้นด้วย
- Diagram ต้องแสดงตำแหน่งของมาตรวัดต่างๆ เช่น มาตรวัดพลังงานเชื้อเพลิง พลังงานไฟฟ้า และพลังงานไอน้ำ ฯลฯ ครบทุกตัว

.....(ลงนาม)
ผู้เชี่ยวชาญในการรับรองผลการตรวจวัดฯ
หน่วยงานกลาง

.....(ลงนาม)
ผู้เชี่ยวชาญ หรือวิศวกรอื่น
ในการรับรองผลการตรวจวัดฯ (ถ้ามี)
หน่วยงานกลาง

ข้อมูลปริมาณพลังงานความร้อนตามจุดจ่ายต่างๆ ดังแสดงไว้ใน Heat Balance Diagram กรณี Base Case แสดงได้เป็น

จุด จ่าย	จุดวัด อ้างอิง	อุณหภูมิ (°C)	ความดัน (barg)	Flow (T/h)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ท่อไอ น้ำ	ขนาดท่อ เพียงพอ	Enthalpy (kJ/kg)	Power (kJ/h) *
1								
2								
3								
4								
5								
รวม								

การจำหน่วยไอน้ำรวม (T) คิดเป็น MW-T

.....(ลงนาม)
ผู้เชี่ยวชาญในการรับรองผลการตรวจวัดฯ
หน่วยงานกลาง

.....(ลงนาม)
ผู้เชี่ยวชาญ หรือวิศวกรอื่น
ในการรับรองผลการตรวจวัดฯ (ถ้ามี)
หน่วยงานกลาง

รายละเอียดการตรวจสอบ

(4) การคำนวณปริมาณไฟฟ้า (พิจารณา
จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ตามการออกแบบ (ตัวอย่าง)

ข้อมูลรายการเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่างๆ และปริมาณพลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ ดังแสดงไว้ใน Heat Balance
Diagram กรณี Base Case แสดงได้เป็น

หน่วยที่	แรงดัน (kV)	พิกัด (Amp)	พิกัด			ปริมาณไฟฟ้าที่ ผลิตได้ (MW)
			Turbine-Gen.		หม้อแปลง (MVA)	
			(MW)	(MVA)		
1						
2						
3						
4						
รวม						
ไฟฟ้าสุทธิ						

หมายเหตุ การแปลงค่าพิกัดจาก MVA เป็น MW ให้ใช้ค่าประมาณ Power Factor = 0.85

การจำหน่ายไฟฟ้ารวม (P) คิดเป็น MW

.....(ลงนาม)
ผู้เชี่ยวชาญในการรับรองผลการตรวจวัดฯ
หน่วยงานกลาง

.....(ลงนาม)
ผู้เชี่ยวชาญ หรือวิศวกรอื่น
ในการรับรองผลการตรวจวัดฯ (ถ้ามี)
หน่วยงานกลาง

คำนวณค่าสัดส่วนโดยข้อมูลจาก Heat Balance Diagram กรณี Base Case

คำนวณด้วย $T / (T+P)$

= / (.....+.....)

= %

DRAFT

.....(ลงนาม)

ผู้เชี่ยวชาญในการรับรองผลการตรวจวัดฯ
หน่วยงานกลาง

.....(ลงนาม)

ผู้เชี่ยวชาญ หรือวิศวกรอื่น
ในการรับรองผลการตรวจวัดฯ (ถ้ามี)
หน่วยงานกลาง

รายละเอียดการตรวจสอบ

(6) ผลการทดสอบ

โรงไฟฟ้า/ยูนิต/สัญญา

ตามเลขรหัสการตรวจสอบ

อาศัยข้อมูลจาก Heat Balance Diagram ค่าสัดส่วนพลังงานความร้อน

() ผ่านเกณฑ์ ร้อยละห้า

() ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละห้า

รายงาน ณ วันที่

.....(ลงนาม)

ผู้เชี่ยวชาญในการรับรองผลการตรวจวัดฯ
หน่วยงานกลาง

.....(ลงนาม)

ผู้เชี่ยวชาญ หรือวิศวกรอื่น
ในการรับรองผลการตรวจวัดฯ (ถ้ามี)
หน่วยงานกลาง

เอกสารแนบท้าย 1 หนังสือแจ้งผลการพิจารณารับสมัครขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานกลางของสำนักงาน กกพ.

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 2 Process Flow Diagram

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 3 Heat Balance Diagram

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 4 Piping and Instrument Diagram (P&ID)

- Process Steam System
- Gas Metering

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 5 Single Line Diagram

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 6 Plant Layout แสดงสถานที่ติดตั้งมิเตอร์

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 7 Major Equipments, Instrument & Metering Specifications

- Gas Turbine
- Steam Turbine
- Heat Recovery Steam Generator
- Generator & Transformer
- Metering
- อื่นๆ (ถ้ามี)

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 8 Steam Piping Calculation

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง ทุกแผ่น)

เอกสารแนบท้าย 9 รายชื่อลูกค้าตรงของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก และประมาณการปริมาณไฟฟ้าและไอน้ำ

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)

ลูกค้าไอน้ำ

จุดจ่าย	รายชื่อลูกค้าไอน้ำ	อุณหภูมิ (°C)	ความดัน (barg)	Flow (T/h)
1				
2				
3				
4				
5				

ลูกค้าไฟฟ้า

จุดจ่าย	รายชื่อลูกค้าไฟฟ้า	แรงดันจุดขายไฟฟ้า (kV)	ปริมาณพลังไฟฟ้าที่ขาย (MW)
1			
2			
3			
4			
5			

เอกสารแนบท้าย 10 แผนที่โรงไฟฟ้า

(ลงนามรับรองเอกสารโดย หน่วยงานกลาง และ/หรือ SPP ทุกแผ่น)